

NORMA TÉCNICA CELG GT

Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas Especificação

NT-35

CELG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

SETOR DE ENGENHARIA DA TRANSMISSÃO

NT-35

Projetos de Redes de Distribuição

Subterrâneas

Especificação

COLABORAÇÃO: Estagiaria de Eng. Elétrica Renata Isabella Pinheiro de Oliveira

SUPERVISÃO: _____
Engº Carlos Eduardo de Carvalho
DT-SET

APROV.: _____
Engº Francisco Augusto da Silva
DT

DATA: FEV/2015

Obs. Esta norma baseia-se no texto da NTC 35 da CELG D.

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	INTRODUÇÃO	6
2.	OBJETIVO	7
3.	CAMPO DE APLICAÇÃO	8
4.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	9
5.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	10
6.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	16
6.1	Regulamentação	16
6.2	Tensões de Fornecimento	16
6.3	Tensões Secundárias para Transformador Particular	16
6.4	Limites de Fornecimento	17
7.	PROJETO DA REDE SECUNDÁRIA	18
7.1	Concepção Básica	18
7.2	Configurações da Rede Secundária	20
7.3	Localização de Transformadores	20
7.4	Ramal de Ligação Subterrâneo	21
7.5	Cabos Padronizados para a Rede Secundária	22
7.6	Dimensionamentos dos Circuitos Secundários	22
7.7	Estimativa de Carga dos Circuitos Secundários e do Transformador	22
7.8	Transformadores Padronizados	22
7.9	Quadro de Distribuição em Pedestal (QDP)	23
7.10	Saídas Secundárias de Transformadores	23
7.11	Iluminação Pública	23
8.	PROJETO DA REDE PRIMÁRIA	25
8.1	Concepção Básica	25
8.2	Configurações da Rede Primária	26
8.3	Cabos padronizados para a Rede Primária	26
8.4	Dimensionamento dos Circuitos Primários	27
8.5	Poste de Transição Aéreo/Subterrâneo	27
8.6	Critérios de Utilização de Acessórios Desconectáveis	28
8.7	Critérios de Utilização de Chaves de Manobra	28
8.8	Indicadores de Defeito	29
8.9	Alimentação de Consumidores em Média Tensão	29
9.	PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES	31
9.1	Proteção em Baixa Tensão	31
9.2	Proteção em Média Tensão	31
10.	PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES	32
11.	ATERRAMENTO	33
12.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	35
12.1	Generalidades	35
12.2	Transformadores	35
12.3	Chaves de Manobra	36
12.4	Quadro de Distribuição em Pedestal (QDP)	37
12.5	Para-raios	38
12.6	Desconectáveis	39
12.7	Cabos	39
12.8	Chaves Seccionadoras NH	40
12.9	Fusíveis	40
12.10	Ferragens	40
12.11	Indicadores de Defeito	40
12.12	Conexões	42
13.	PROJETO CIVIL BÁSICO	43
13.1	Banco de Dutos	43
13.2	Abertura/Fechamento de Valas	45
13.3	Caixas de Passagem	46
13.4	Poços de Inspeção	46
13.5	Câmara de Transformação Subterrânea	47
13.6	Bases de Concreto	47

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
14.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO	48
14.1	Elementos que Deverão Fazer Parte do Projeto	48
15.	EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS DE PARTICULARES	51
ANEXO A	TABELAS	
TABELA 1	RAIOS MÍNIMOS DE CURVATURA DE CABOS DE BAIXA TENSÃO	53
TABELA 2	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS CABOS DE BAIXA TENSÃO PADRONIZADOS	53
TABELA 3	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS CABOS 8,7/15 kV e 12/20 kV PADRONIZADOS	53
TABELA 4	CABOS DE SAÍDA DO SECUNDÁRIO DOS TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL	54
TABELA 5	CONDUTORES DE ATERRAMENTO DE TRANSFORMADORES	54
TABELA 6	DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS DO RAMAL DE LIGAÇÃO EM FUNÇÃO DA SEÇÃO DOS CABOS	54
TABELA 7	CORRENTE NOMINAL MÁXIMA DA PROTEÇÃO DE BT EM FUNÇÃO DA SEÇÃO DOS CABOS	54
ANEXO B	DESENHOS	
DESENHO 1	ARRANJO SECUNDÁRIO TIPO RADIAL SIMPLES	55
DESENHO 2	ARRANJO SECUNDÁRIO TIPO RADIAL COM RECURSO DE INTERLIGAÇÃO PROVISÓRIA	56
DESENHO 3	DRS/ARRANJO RADIAL SIMPLES DERIVADO DE REDE AÉREA	57
DESENHO 4	ARRANJO RADIAL COM RECURSO ANEL PRIMÁRIO AÉREO	58
DESENHO 5	ARRANJO PRIMÁRIO RADIAL SIMPLES	59
DESENHO 6	ARRANJO PRIMÁRIO SELETIVO DEDICADO	60
DESENHO 7	ARRANJO PRIMÁRIO SELETIVO	61
DESENHO 8	REDE DE DUTOS 1X2/1X3 BAIXA TENSÃO	62
DESENHO 9	REDE DE DUTOS 1X4/2X2 BAIXA TENSÃO	63
DESENHO 10	REDE DE DUTOS 2X3/2X4 BAIXA TENSÃO	64
DESENHO 11	REDE DE DUTOS 3X3 BAIXA TENSÃO	65
DESENHO 12	REDE DE DUTOS 3X4 BAIXA TENSÃO	66
DESENHO 13	REDE DE DUTOS 1X2/1X3 ALTA TENSÃO	67
DESENHO 14	REDE DE DUTOS 2X2 ALTA TENSÃO	68
DESENHO 15	REDE DE DUTOS COMPARTILHADA AT + BT + TELEFONIA	69
DESENHO 16	INSTALAÇÃO DE BTX EM CAIXA DE PASSAGEM CP3	70
DESENHO 17	INSTALAÇÃO DE TDR EM POÇO DE INSPEÇÃO – VISTA SUPERIOR	71
DESENHO 18	INSTALAÇÃO DE TDR EM POÇO DE INSPEÇÃO – CORTE A	72
DESENHO 19	DETALHE DE INSTALAÇÃO DE TDR EM POÇO DE INSPEÇÃO	73
DESENHO 20	EMENDA DESCONECTÁVEL COM DUAS DERIVAÇÕES - 600/600-600-200	74
DESENHO 21	EMENDA DESCONECTÁVEL COM DUAS DERIVAÇÕES - 600/600-200-200	75
DESENHO 22	EMENDA DESCONECTÁVEL COM DERIVAÇÃO - 600/600-600	76
DESENHO 23	EMENDA DESCONECTÁVEL COM DERIVAÇÃO - 600/600-200	77
DESENHO 24	EMENDA DESCONECTÁVEL COM DUAS DERIVAÇÕES - 600/200-200	78
DESENHO 25	CAIXA DE PASSAGEM EM CALÇADA	79
DESENHO 26	CAIXA DE PASSAGEM – PISTA DE ROLAMENTO	80
DESENHO 27	POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA	81
DESENHO 28	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO	82
DESENHO 29	INSTALAÇÃO DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM PEDESTAL NA BASE	83
DESENHO 30	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR PEDESTAL NA BASE	84
DESENHO 31	CÂMARA SUBTERRÂNEA – VISTA SUPERIOR EXTERNA	85
DESENHO 32	CÂMARA SUBTERRÂNEA – VISTA SUPERIOR	86
DESENHO 33	CÂMARA SUBTERRÂNEA – CORTE A.A	87
DESENHO 34	CÂMARA SUBTERRÂNEA – CORTE B.B	88
DESENHO 35	CÂMARA SUBTERRÂNEA – DETALHE A	89
DESENHO 36	CÂMARA SUBTERRÂNEA – DETALHE B	90
DESENHO 37	CÂMARA SUBTERRÂNEA – DETALHE C	91
DESENHO 38	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR E QDP	92
DESENHO 39	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR E QDP – CORTE A.A	93

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 40	CAIXA DE PASSAGEM CP1 – TAMPA E ARO	94
DESENHO 41	CAIXA DE PASSAGEM CP2 – TAMPA E ARO	95
DESENHO 42	CAIXA DE PASSAGEM CP3 – TAMPA E ARO	96
DESENHO 43	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – TAMPA E ARO	97
DESENHO 44	POÇO DE INSPEÇÃO – TAMPA E ARO	98
DESENHO 45	CAIXA DE PASSAGEM CP1 – ESTRUTURAL – FORMA – ARMAÇÕES – TABELA DE FERROS	99
DESENHO 46	CAIXA DE PASSAGEM CP2 – ESTRUTURAL - FORMAS	100
DESENHO 47	CAIXA DE PASSAGEM CP2 – ESTRUTURAL – CORTES A.A e B.B	101
DESENHO 48	CAIXA DE PASSAGEM CP2 – ESTRUTURAL – TABELA DE FERROS	102
DESENHO 49	CAIXA DE PASSAGEM CP3 – ESTRUTURAL – PLANTA – CORTE A.A	103
DESENHO 50	CAIXA DE PASSAGEM CP3 – ESTRUTURAL – VISTA LATERAL	104
DESENHO 51	CAIXA DE PASSAGEM CP3 – ESTRUTURAL – CORTES A.A e B.B	105
DESENHO 52	CAIXA DE PASSAGEM CP3 – ESTRUTURA – LISTA DE FERROS	106
DESENHO 53	BASE PARA QDP – ESTRUTURAL - FORMAS	107
DESENHO 54	BASE PARA QDP – ESTRUTURAL – FORMAS - ESTACAS	108
DESENHO 55	BASE PARA QDP – ESTRUTURAL – TABELA DE FERROS – VIGA - CANTO	109
DESENHO 56	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – ESTRUTURAL – PAREDES 2, 3 e 4	110
DESENHO 57	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – ESTRUTURAL – ESTACAS – PAREDE 1	111
DESENHO 58	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – ESTRUTURAL – ARMAÇÕES DAS LAJES	112
DESENHO 59	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – ESTRUTURAL – TABELA DE FERROS – VIGA “1” - CANTOS	113
DESENHO 60	BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL – ESTRUTURAL – FORMAS – PLANTA BAIXA – CORTE A-A	114
DESENHO 61	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI1 – ESTRUTURAL – PLANTA – CORTE A-A	115
DESENHO 62	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI1 – ESTRUTURAL – ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO	116
DESENHO 63	POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA – PI1 – ESTRUTURAL - PAREDES	117
DESENHO 64	POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA – PI1 – ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA – TABELA DE FERROS	118
DESENHO 65	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI2 – ESTRUTURAL – PLANTA – CORTE A-A	119
DESENHO 66	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI2 – ESTRUTURAL - ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO	120
DESENHO 67	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI2 – ESTRUTURAL - PAREDES	121
DESENHO 68	POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO – PI2 – ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA – TABELA DE FERROS	122
DESENHO 69	CÂMARA SUBTERRÂNEA – ESTRUTURAL – ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - POSITIVA	123
DESENHO 70	CÂMARA SUBTERRÂNEA – ESTRUTURAL – ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - NEGATIVA	124
DESENHO 71	CÂMARA SUBTERRÂNEA – ESTRUTURAL – PAREDES 1, 2, 3 e 4	125
DESENHO 72	CÂMARA SUBTERRÂNEA – ESTRUTURAL – FORMAS – RECOMPOSIÇÃO DE SOLO	126
DESENHO 73	CÂMARA SUBTERRÂNEA – ESTRUTURAL – TABELA DE FERROS – PLACAS - DETALHES	127
DESENHO 74	ESTRUTURAL – CONCRETO - NOTAS	128
DESENHO 75	INSPEÇÃO DE REDE DE DUTOS	129
DESENHO 76	SIMBOLOGIA PARA PROJETO	130
DESENHO 77	SIMBOLOGIA PARA PROJETO	131

1. **INTRODUÇÃO**

As instruções desta norma foram elaboradas observando as normas da ABNT e da CELG GT. As prescrições aqui contidas destinam-se a prestar orientação quanto aos critérios de projetos de redes de distribuição subterrâneas urbanas.

Os casos omissos e outros de características excepcionais deverão ser previamente submetidos a apreciação da CELG GT.

2. OBJETIVO

Esta norma tem por objetivo estabelecer as diretrizes técnicas para o projeto e execução de redes de distribuição subterrâneas destinadas ao fornecimento de energia elétrica em tensão primária e secundária, sistemas primários dos tipos radial simples, radial com recurso ou primário seletivo (dupla alimentação).

A presente norma poderá a qualquer momento, sem prévio aviso, sofrer alterações no todo ou em partes, motivo pelo qual os interessados deverão periodicamente, consultar a CELG GT quanto à sua aplicabilidade atual.

As normas da empresa estão disponíveis no site www.CELG GT.com.br.

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se ao fornecimento de energia elétrica, através de redes de distribuição subterrâneas, em tensão primária e secundária, a loteamentos (edificados ou não) grandes centros urbanos, conjuntos habitacionais, iluminação pública e quaisquer empreendimentos que necessitem de atendimento via rede de distribuição subterrânea, às edificações de uso individual e coletivo (residenciais, comerciais ou industriais) situadas em áreas já servidas por redes de distribuição subterrâneas ou com previsão de futura implantação, extensões e reformas de redes existentes.

4. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5460	Sistemas elétricos de potência – Terminologia..
NBR 5732	Cimento Portland comum – Especificação.
NBR 5732	Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto – Procedimento.
NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 6251	Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 a 35 kV - Requisitos construtivos.
NBR 6323	Aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Especificação.
NBR 7287	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 até 35 kV, com cobertura – Especificação.
NBR 7480	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado – Especificação.
NBR 9369	Transformadores subterrâneos características elétricas e mecânicas Padronização.
NBR 9511	Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 11835	Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 e 35 kV.
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1 a 36,2 kV.
NBR IEC 60269-1	Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 1 – Requisitos gerais
SIS 05 5900	Pictorial surface preparation standard for painting steel surfaces.
NTD-04	Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição.
NTD-05	Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição – Classes 15 e 36,2 kV.
NTC-17	Estruturas de Redes de Distribuição Aéreas Protegidas Classe 15 kV.
NTC-28	Transformadores Tipo Pedestal – Especificação.
NTC-30	Duto Corrugado Flexível em Polietileno de Alta Densidade - Especificação.
NTC-33	Acessórios Desconectáveis - Especificação e Padronização.
NTC-34	Cabos de Potência com Isolação de XLPE para Tensões de 1 kV a 35 kV - Especificação.

5. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Arranjo de Distribuição Primário, Subterrâneo, em Anel

Sistema elétrico subterrâneo, constituído por dois alimentadores, interligados por chave normalmente aberta, onde todas as cargas possuem chaves reversivas manuais ou automáticas que permitem optar pela fonte de suprimento.

Arranjo de Distribuição Primário, Subterrâneo, Seletivo

Sistema elétrico subterrâneo, constituído por, pelo menos, dois alimentadores, preferencialmente de subestações diferentes, ou de barras diferentes de uma mesma subestação, onde todas as cargas possuem chaves reversivas manuais ou automáticas que permitem optar pela fonte de suprimento.

Arranjo de Distribuição Radial com Recurso

Sistema ou parte de sistema de potência no qual, dependendo da operação, pode haver fluxo de energia em dois sentidos.

Arranjo de Distribuição Radial Simples

Sistema ou parte de sistema de potência no qual, em condições normais de operação, só pode haver fluxo de energia em um único sentido.

Banco de Dutos

É o conjunto de linhas de dutos instaladas paralelamente, numa mesma vala.

Cabine

Compartimento composto por seis faces com características construtivas de resistência ao fogo, acessível somente a pessoas qualificadas, demais características conforme NTD-05.

Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos cabos.

Câmara Subterrânea

Compartimento composto por seis faces, construído com materiais resistentes ao fogo e à explosão, totalmente enterrado, destinado à instalação de equipamentos subterrâneos, acessível somente a pessoas qualificadas.

Câmara Transformadora

Câmara na qual são instalados transformadores e os equipamentos que lhe são diretamente associados.

Carga Instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos de uma unidade consumidora que após concluídos os trabalhos de instalação, estejam em condições de entrar em funcionamento.

Centro de Manobra

Câmara de concreto, construída ao nível do solo ou subterrânea, destinada à instalação de equipamentos de seccionamento, proteção e manobra de alimentadores do sistema elétrico de distribuição.

Centro de Transformação em Pedestal

Transformador de distribuição, montado ao tempo, sobre pequena plataforma, provido de invólucro com adequado grau de proteção contra contato ou aproximação de pessoas a partes vivas e contra a penetração de corpos sólidos ou água no equipamento.

Chave Seccionadora NH

Dispositivo de manobra e proteção, mecânico, dotado de porta fusível NH, em série com cada um de seus pólos, que na posição aberta assegura uma distância de isolamento e na posição fechada mantém a continuidade do circuito.

Chave Submersível

Dispositivo de manobra e/ou proteção, mecânico, capaz de funcionar normalmente, mesmo quando imerso em água, em condições especificadas.

Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que solicitar à CELG GT o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e Regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão, conforme cada caso.

Cubículo

Parte de um conjunto de manobra, metálico, completamente fechado, exceto quanto às aberturas para interligações, comando ou ventilação.

Um cubículo pode ter portas e/ou outras aberturas, desde que previstas para permanecerem fechadas quando em funcionamento.

Demanda

Média das potências elétricas instantâneas de cada unidade consumidora solicitadas durante um período de tempo especificado.

Duto

Tubo adequado para construção de condutos elétricos enterrados. Este termo é, às vezes, utilizado como abreviação de linha de dutos.

Entrada de Serviço

Conjunto de equipamentos, cabos e acessórios instalados a partir da rede de distribuição, abrangendo os ramais de ligação e de entrada, proteção e medição.

Estrutura de Derivação de Rede Aérea para Subterrânea

Conjunto constituído pelas combinações de poste, cruzeta, isoladores, ferragens, equipamentos e acessórios, onde é feita a transição de rede aérea para subterrânea.

Linha de Dutos

Conduto elétrico feito com dutos emendados.

Padrão de Entrada

Instalação de responsabilidade e propriedade do consumidor, composta de cabos, eletrodutos, dispositivos de proteção, caixa e acessórios montados de forma padronizada para instalação da medição.

Poco de Inspeção

Compartimento totalmente enterrado, cujas dimensões permitem que uma ou mais pessoas trabalhem em seu interior, intercalado numa ou mais linhas de dutos convergentes.

Ponto de Entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da concessionária com as instalações da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

Quadro de Distribuição em Pedestal (QDP)

Quadro de baixa tensão, montado em caixa metálica, instalado sobre base de concreto, contendo chaves NH, respectivos fusíveis, barramento de cobre, disjuntores, etc., com as funções de proteção e manobra de circuitos secundários de redes de distribuição subterrâneas.

Ramal de Entrada

Conjunto de cabos e acessórios que interliga o ponto de entrega ao ponto de proteção, medição ou transformação.

Ramal de Ligação Subterrâneo

Conjunto de cabos e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede de distribuição subterrânea e o ponto de entrega.

Sistema de Aterramento

Conjunto de todos os cabos e peças condutoras com as quais é constituída uma ligação intencional com a terra.

Subanel

Disposição de cabos do sistema subterrâneo, derivados de um arranjo em anel principal, cujas cargas possuem duas fontes de suprimento.

Subestação

Parte de um sistema de potência, concentrada em um dado local, compreendendo primordialmente as extremidades de linhas de transmissão e/ou de distribuição, com os respectivos dispositivos de manobra, controle e proteção, incluindo as obras civis e estruturas de montagem, podendo incluir também transformadores, equipamentos conversores e/ou outros equipamentos.

Tensão de Fornecimento

Tensão nominal na qual operam os cabos de interligação da rede da CELG GT, na via pública, com o consumidor.

Transformador Submersível

Transformador de construção adequada para ser instalado em câmara abaixo do nível do solo, onde haja possibilidade de submersão de qualquer natureza.

Unidade Consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

Via Pública

É toda parte da superfície destinada ao trânsito público, oficialmente reconhecida e designada por um nome ou número, de acordo com a legislação em vigor.

DESCONECTÁVEIS

Adaptador para Cabos (AC)

Acessório projetado para ser o elemento de ligação entre um cabo elétrico e o terminal básico blindado.

Barramento Triplex (BTX) ou Quadruplex (BQX)

Acessório projetado para conectar três (BTX) ou quatro (BQX) cabos elétricos, através de acessórios isolados desconectáveis, destinado a estabelecer uma ou mais derivações.

Bucha com Cavidade de Inserção (BCI)

Bucha de equipamento que possui uma cavidade para inserção de um elemento conector.

Bucha de Ligação de Equipamento (BLE)

Bucha de equipamento dotada de cavidade para inserção de um elemento conector de um acessório isolado desconectável.

Dispositivo de Aterramento (DAT)

Acessório projetado para aterrar eletricamente a blindagem de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

O DAT pode ser usado com o TDC e o TDR, quando os mesmos forem utilizados com cabos de uso geral, os quais possuem blindagem metálica a fios ou fitas.

Módulo Isolante Blindado (MIB)

Acessório projetado para conectar dois cabos elétricos através de acessórios isolados desconectáveis, que podem ser dois TDCs, dois TDRs ou um TDC e um TDR.

Plugue de Aterramento (PAT)

Acessório projetado para selar mecanicamente e aterrar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório desconectável.

Plugue Básico Isolante (PBI)

Acessório projetado para selar mecanicamente e isolar eletricamente um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

Plugue de Conexão (PC)

Acessório projetado para conectar dois cabos elétricos através de acessórios desconectáveis.

Plugue Isolante Blindado (PIB)

Acessório projetado para selar mecanicamente, isolar e blindar eletricamente um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

Plugue de Redução (PR)

Acessório isolado desconectável destinado a estabelecer uma interface entre acessórios desconectáveis com correntes nominais diferentes (por exemplo, a ligação entre um TDC e um TBB).

Receptáculo Isolante Blindado (RIB)

Acessório projetado para selar mecanicamente, isolar e blindar eletricamente uma bucha de ligação de equipamento (BLE) ou barramento triplex (BTX).

Terminal Básico Blindado (TBB)

Acessório isolado desconectável destinado a estabelecer uma ou duas derivações de um cabo de potência, bem como possibilitar a ligação de um cabo de potência à bucha de um equipamento, em circuitos com corrente nominal de até 600 A .

Terminal Desconectável Cotovelo (TDC)

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é perpendicular ao eixo da bucha de ligação de equipamento.

Terminal Desconectável Reto (TDR)

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é axial em relação ao eixo da bucha de ligação de equipamento.

6. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

6.1 Regulamentação

- a) A ligação pela CELG GT, das obras executadas por terceiros ficará condicionada ao cumprimento das disposições desta norma e das normas complementares, aplicáveis, da ABNT e da CELG GT, bem como apresentação das ARTs de projeto e de execução da obra.
- b) A liberação do projeto para execução, bem como a fiscalização e ligação da obra na rede da CELG GT, não transferem a esta a responsabilidade técnica quanto ao projeto e sua execução.
- c) O projeto, a especificação e a construção das redes de distribuição subterrâneas deverão obedecer às normas da ABNT e da CELG GT, sendo que esta última poderá não aprovar os projetos e a execução das redes, caso estas normas não sejam obedecidas.
- d) As vistorias porventura efetuadas pela CELG GT, nas instalações internas da unidade consumidora, não implicarão em responsabilidade desta, por danos que sobrevierem a pessoas ou bens, resultantes de seu uso.
- e) Caso haja a necessidade de obras para atendimento da nova ligação, elas serão tratadas nos termos da legislação vigente, resoluções da ANEEL e contrato de concessão da CELG GT.
- f) Toda edificação de uso coletivo ou individual, será atendida através de uma única entrada de serviço em um só ponto de entrega, pré-definido em projeto, a partir da rede de distribuição subterrânea.
- g) O fornecimento de medidores, transformadores de corrente e/ou de potencial são de responsabilidade da CELG GT.
- h) Em média tensão o ponto de entrega situar-se-á no limite da propriedade com a via pública, nesse caso, todas as obras civis necessárias ao atendimento, bem como chaves primárias de derivação, cabos, acessórios, terminais de AT, desconectáveis, etc., serão de responsabilidade do consumidor.
- i) Todas as redes construídas na unidade consumidora, sejam elas aéreas ou subterrâneas, em tensão primária ou secundária, deverão obedecer às normas da ABNT e da CELG GT, aplicáveis.

6.2 Tensões de Fornecimento

Em tensão secundária: 380/220 V, a 2, 3 ou 4 fios.
Em tensão primária: trifásico 13,8 kV.

6.3 Tensões Secundárias para Transformador Particular

380/220 V ou 220/127 V, para transformador trifásico.

6.4 Limites de Fornecimento

O fornecimento será feito em tensão secundária de distribuição, para unidades consumidoras com demanda igual ou inferior a 75 kVA, e em tensão primária de distribuição quando for excedido o limite acima especificado.

Potências superiores podem ser atendidas em baixa tensão, desde que seja definida pela CELG GT a viabilidade deste atendimento com base em estudo técnico-econômico. Entretanto, para a adoção de limites diferentes deverá ser observado o que prescrevem as resoluções da ANEEL.

7. PROJETO DA REDE SECUNDÁRIA

7.1 Concepção Básica

A CELG GT deverá realizar uma análise técnico-econômica, comparando os custos e benefícios de todos os tipos de arranjos previstos, os elementos, os custos adicionais envolvidos e as necessidades das cargas a serem atendidas em termos de operação, manutenção e qualidade de serviço, antes da definição de uma configuração padrão.

Os transformadores podem ser instalados em câmaras subterrâneas, em quiosques ao nível do solo, em pedestal ou em poste. O tipo de instalação a ser adotado depende, basicamente, das condições físicas e da disponibilidade de espaço no local de implantação.

O centro de transformação deve ser instalado o mais próximo possível do centro de carga de forma a minimizar a queda de tensão e as perdas técnicas. Levar em consideração também a minimização de impactos ambientais, vandalismo e abalroamento por veículos.

Pode ser previsto também o compartilhamento da mesma vala com empresas de telecomunicações e TV a cabo. Evitar ao máximo a interferência com redes de distribuição de água, coleta de esgoto e de gás encanado das quais deve manter um afastamento mínimo de 500 mm na horizontal e na vertical.

Os secundários devem ser trifásicos a 4 fios, com 3 fases e neutro. O neutro deve ter o mesmo tipo de isolamento e a mesma seção dos cabos fase.

O comprimento máximo dos circuitos secundários deve ser de 250 m.

O número de circuitos por transformador deve ser estabelecido em função das cargas a serem atendidas, do limite de queda de tensão e da capacidade de condução de corrente dos cabos padronizados.

O dimensionamento dos circuitos deve seguir o disposto no item 7.6, devendo também ser levado em consideração os fatores de correção de agrupamento e as maneiras de instalar recomendadas pelas normas aplicáveis.

Devem ser deixadas, no interior de todas as caixas de passagem e junto aos QDPs e transformadores, visando futuras manutenções e conexões de unidades consumidoras, sobras de, aproximadamente, um metro nos cabos.

Os cabos deverão ser identificados utilizando fita plástica isolante, colorida, nas seguintes cores:

- fase A: vermelha;
- fase B: branca;
- fase C: marrom;
- neutro: azul clara.

Esta identificação deverá ser feita em todas as caixas de passagem, poços de inspeção, em câmaras subterrâneas, nos barramentos dos QDPs e em ambas as extremidades dos ramais de ligação.

Os cabos de cada circuito, em todas as caixas de passagem, devem ainda ser identificados, individualmente, com a respectiva numeração, utilizando marcador confeccionado em Nylon 6.6, que suporte temperaturas de trabalho entre 0 e 85°C, resistente à chama, com caracteres em alto relevo, com altura e largura mínimas de 11,5 mm e 8,5 mm, respectivamente, fixados a eles por meio de braçadeiras do mesmo material. Na identificação deve constar o número do transformador, do circuito e respectiva fase.

As derivações dos ramais de ligação devem ser nas caixas de passagem dos circuitos secundários, situadas nos passeios públicos.

Visando preservar a integridade das redes tronco devem ser deixados no interior das caixas de passagem "rabichos" de cabos com seção mínima 35 mm², com comprimento 1,5 m, onde devem ser efetuadas as conexões dos ramais de ligação de consumidores.

Em todos os finais de rede e "rabichos" as extremidades dos cabos da rede secundária devem ser vedadas por meio de capuz termocontrátil ou fita auto-fusão.

No lançamento dos cabos devem ser considerados os raios mínimos de curvatura estabelecidos na Tabela 1, conforme norma NBR 9511.

Unidades consumidoras individuais com demanda superior a 75 kVA, devem, a critério da CELG GT, ser alimentadas em média tensão ou diretamente do quadro de distribuição em pedestal.

Devem ser instalados circuitos completos, ou seja, 3 fases e neutro, em um único duto.

Fazer o equilíbrio de fases das cargas monofásicas e bifásicas. Indicar no projeto em qual(is) fase(s) a unidade consumidora e a iluminação pública serão ligadas.

A cada transformador deverá corresponder um único quadro de distribuição em pedestal.

Para as saídas de circuitos secundários, em frente ao QDP, prever caixa de passagem do tipo CP3.

Os cabos da rede tronco devem ser lançados em banco de dutos, com diâmetro mínimo do duto de 100 mm.

Os dutos devem ser diretamente enterrados ou envelopados em concreto e, ser do tipo corrugado de polietileno de alta densidade (PEAD).

A configuração física do banco de dutos deve ser escolhida dentre as alternativas constantes dos Desenhos 8 a 15.

Os bancos de dutos devem ser preferencialmente instalados nas calçadas a uma profundidade mínima de 600 mm, a partir da geratriz superior do duto mais próximo da superfície do solo e, nas travessias de ruas e avenidas a profundidade mínima é de 800 mm.

Os dutos de reserva devem ser mantidos fechados por intermédio de tampões apropriados de PEAD, rigidamente fixados nos mesmos. Os demais dutos que estiverem sendo utilizados devem ser vedados por meio de espuma de poliuretano.

A formação mínima do banco de dutos da rede secundária deve ser 1x 2.

Evitar a instalação de caixas de passagem em terrenos sujeitos a alagamento.

7.2 Configurações da Rede Secundária

7.2.1 Radial Simples

Este tipo de arranjo é normalmente utilizado para a ligação de cargas para as quais há algum impedimento de atendimento pela rede aérea de distribuição devido a necessidades estéticas, posturas municipais ou por opção da própria CELG GT e para atendimento a locais com baixa densidade de carga, através de uma única câmara transformadora ou transformador em pedestal.

No Desenho 1 encontra-se uma alternativa para arranjo radial simples.

7.2.2 Radial com Recurso

O arranjo consiste em um ramal subterrâneo, em forma de anel aberto, que possibilita o atendimento alternativo das cargas por dois pontos de alimentação da rede subterrânea secundária.

Após o isolamento de uma falha, em um trecho de cabo ou transformador do anel subterrâneo, permite o restabelecimento da alimentação aos demais circuitos em condições de funcionamento.

Uma alternativa prática é a interligação de caixas de passagem de diferentes circuitos, por dutos, que permanecerão vazios e, que poderão ser usados para conectar um circuito a outro, provisoriamente, em caso de defeito.

No Desenho 2 encontra-se uma alternativa para arranjo radial com recurso.

7.2.3 Distribuição Residencial Subterrânea (DRS)

O arranjo DRS é utilizado no atendimento de loteamentos horizontais, em áreas de baixa densidade de carga, onde o uso de redes subterrâneas é imposto por razões estéticas ou por exigência do empreendedor.

7.3 Localização de Transformadores

Os transformadores em pedestal ou quiosque devem ser instalados em áreas que permitam que a manutenção e a operação sejam feitas de forma segura e adequada e para tanto deve permitir a aproximação de veículos pesados equipados com guindauto.

Preferencialmente deve-se optar pela instalação em praças, cabeças de quadras ou em calçadas.

Nos casos em que possam estar sujeitos ao abalroamento por veículos prever proteção adequada, por intermédio de estacas de concreto armado fincadas à volta dos mesmos.

Evitar instalação em locais onde o ruído próprio da operação possa incomodar a vizinhança.

7.4 Ramal de Ligação Subterrâneo

A instalação dos ramais de ligação subterrâneos em BT é feita exclusivamente pela CELG GT, a partir de uma estrutura subterrânea da rede, por ela designada, de acordo com as prescrições técnicas relacionadas a seguir e com o dimensionamento estabelecido para cada tipo de edificação.

7.4.1 Requisitos Gerais para Instalação

a) Não é permitido que os cabos do ramal:

- sejam enterrados diretamente no solo;
- passem sob terreno de terceiros;
- apresentem emendas no interior de dutos e caixas de passagem.

b) Os cabos devem ser contínuos até a medição.

c) O ramal de ligação subterrâneo deve ser instalado, preferencialmente, pela frente da edificação, respeitando-se:

- as faixas próprias de ocupação do subsolo;
- as posturas municipais, quando cruzar vias públicas.

d) No caso de edificações situadas em esquinas, é permitida a ligação por qualquer um dos lados da propriedade.

e) O comprimento máximo admitido para os ramais de baixa tensão é de 30 m, medidos a partir do ponto de derivação da rede subterrânea (poço, caixa ou câmara) até a medição.

f) Os cabos do ramal de ligação subterrâneo devem ser fisicamente protegidos por dutos instalados sob as vias públicas.

g) O ramal de ligação subterrâneo deve ser tão retilíneo quanto possível, evitando-se cortar os passeios e pistas de rolamentos em sentido diagonal. Deverá apresentar uma inclinação mínima de 0,5% no sentido dos poços, caixas ou câmaras da rede ou no sentido da caixa de passagem do consumidor, de tal forma que quando for executada a drenagem das caixas, poços ou câmaras não haja acúmulo de água nos dutos.

h) Visando futuras manutenções e facilitar as conexões dos ramais de ligação deve ser prevista uma folga de 1 a 2 m do cabo do ramal de ligação na caixa de passagem onde for efetuada a derivação.

i) No dimensionamento dos cabos e respectivos eletrodutos, para os diversos tipos de fornecimento, deve ser observado o padrão das Tabelas 2 e 6.

j) Todas as derivações subterrâneas devem ser isoladas, vedadas e à prova de infiltração de umidade. Para isso devem ser utilizados mantas ou tubos termocontráteis, contráteis a frio ou ainda, aplicadas, sucessivamente, camadas de fita isolante de PVC, fita autofusão, com recobrimento por uma camada final de fita isolante de PVC.

k) Devem ser instaladas fitas plásticas de advertência de acordo com as orientações dos Desenhos 8 a 15.

l) Os conectores devem obedecer ao padrão constante do item 12.12.

7.5 Cabos Padronizados para a Rede Secundária

Além dos requisitos gerais, os cabos da rede subterrânea de baixa tensão devem atender ainda às seguintes exigências:

a) os cabos devem ser unipolares, constituídos por condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento por composto termofixo de polietileno reticulado (XLPE) com capa externa de PVC ou PE, isolamento para 0,6/1 kV, conforme NTC-34;

b) o neutro deverá possuir a mesma seção e as mesmas características dos cabos fase;

c) as características elétricas e as capacidades de condução de corrente dos cabos padronizados estão indicadas no item 12.7.1 e na Tabela 2.

7.6 Dimensionamento dos Circuitos Secundários

No dimensionamento dos circuitos deve-se levar em consideração os seguintes parâmetros:

a) a máxima queda de tensão admissível entre o transformador e o ponto mais desfavorável do circuito é de 3%;

b) fator de carga de 80%;

c) fator de potência de 0,85;

d) cargas trifásicas equilibradas;

e) a carga de cada circuito deve ser estimada de acordo com o item 7.7.

7.7 Estimativa de Carga dos Circuitos Secundários e do Transformador

O dimensionamento dos transformadores deve ser feito levando-se em consideração um horizonte de projeto de 10 anos.

No dimensionamento do transformador de condomínios residenciais deve-se considerar, no mínimo, uma carga de 3,5 kVA por lote e no dimensionamento dos circuitos secundários 4,5 kVA por lote.

7.8 Transformadores Padronizados

As potências padronizadas para transformadores para quiosques e tipo pedestal para alimentação das redes secundárias são as seguintes: 150, 225 e 300 kVA.

Os transformadores tipo pedestal devem estar de acordo com a norma NTC-28 – Transformadores Tipo Pedestal – Especificação.

As potências padronizadas para transformadores submersíveis são as seguintes: 500, 750 e 1000 kVA.

Os transformadores submersíveis deverão ser especificados, ensaiados e adquiridos conforme norma NBR 9369 - Transformadores subterrâneos características elétricas e mecânicas – Padronização.

7.9 Quadro de Distribuição em Pedestal (QDP)

Nos circuitos secundários deve ser prevista proteção contra sobrecorrentes por meio de chaves seccionadoras, abertura sob carga, providas de fusíveis do tipo NH, instalados em linha, na vertical.

Esta proteção deve ser instalada em quadros de distribuição em pedestal, cujas principais características estão descritas no item 12.4.

Os quadros de distribuição em pedestal devem ficar posicionados ao lado do transformador a uma distância de, no máximo, 5 m deste, na parte interna do loteamento.

Devem ser instalados em base de concreto padronizada, conforme Desenho 29, com cota positiva de 100 mm em relação ao piso acabado.

7.10 Saídas Secundárias de Transformadores

O secundário dos transformadores tipo pedestal e dos instalados em quiosques deve ser conectado ao barramento do QDP por intermédio de cabos de cobre padronizados.

Os cabos padronizados para essas saídas, de acordo com a potência do transformador, estão indicados na Tabela 4.

As buchas secundárias dos transformadores tipo pedestal devem seguir o disposto na norma NTC-28, ser do tipo T2 ou T3, com 2 ou 4 furos padrão NEMA, respectivamente.

Os cabos da rede secundária devem ser conectados às buchas dos transformadores por intermédio de terminais de compressão, cabo-barra, de 2 furos, padrão NEMA. Estes devem ter as suas extremidades protegidas e isoladas por meio de uma camada de fita plástica isolante seguida por outra de fita auto-fusão mais uma camada final de fita plástica.

7.11 Iluminação Pública

A rede de iluminação pública deverá derivar diretamente do QDP, através de chave seccionadora NH, em circuito exclusivo. Deve ser prevista medição em mureta de alvenaria, instalada ao lado do QDP, com proteção por disjuntores termomagnéticos com capacidade de interrupção mínima de 10 kA.

Os cabos da rede de IP deverão ser lançados em dutos de PEAD, com, no mínimo, 50 mm de diâmetro.

A rede de IP é responsabilidade das prefeituras a cargo das quais ficará todo o ônus relativo à manutenção e consumo de energia elétrica.

Os cabos para alimentação da rede de IP deverão seguir as mesmas características técnicas dos da rede de baixa tensão, constantes do item 12.7.1.

8. PROJETO DA REDE PRIMÁRIA

8.1 Concepção Básica

A CELG GT deverá realizar uma análise técnico-econômico comparando os custos e benefícios de todos os tipos de arranjos previstos, os elementos, os custos adicionais envolvidos e as necessidades das cargas a serem atendidas em termos de operação, manutenção e qualidade de serviço, antes da definição de uma configuração.

Os circuitos primários devem ser trifásicos a 3 fios, com 3 fases e condutor de proteção.

O condutor de proteção deve ser de cobre nu, seção 25 mm², instalado diretamente enterrado, fora do duto, acompanhando todo o traçado da rede primária.

Para uma melhor confiabilidade, nos casos de opção por sistemas do tipo radial com recurso ou primário seletivo a alternativa de alimentação deve ser, preferencialmente, por alimentadores de subestações diferentes. Caso esta alternativa não seja viável prever, pelo menos, o atendimento por meio de alimentadores de barramentos diferentes de uma mesma SE.

O dimensionamento dos circuitos deve seguir o disposto no item 8.4.

Os cabos deverão ser identificados utilizando fita plástica isolante, colorida, nas seguintes cores:

- fase A: vermelha;
- fase B: branca;
- fase C: marrom.

Esta identificação deverá ser feita em todas as caixas de passagem, nos poços de inspeção, nas extremidades dos ramais, nos centros de transformação e nas descidas nos postes de transição.

Cada circuito deve ainda ser identificado com a respectiva numeração, com anilhas plásticas, conforme item 7.1, e nela deve constar: código da SE, número do dispositivo de manobra, número do circuito e respectivas fases.

Os cabos devem ser lançados em banco de dutos, com diâmetro mínimo do duto de 125 mm.

Os dutos devem ser diretamente enterrados e ser do tipo corrugado de polietileno de alta densidade (PEAD).

Os bancos de dutos devem ser preferencialmente instalados nas calçadas a uma profundidade mínima de 1000 mm, a partir da geratriz superior do duto mais próximo da superfície do solo e, nas travessias de ruas e avenidas a profundidade mínima é de 1200 mm.

O raio mínimo de curvatura do cabo é de 12 vezes o diâmetro externo nominal do mesmo.

8.2 Configurações da Rede Primária

8.2.1 Radial Simples

Este tipo de arranjo é normalmente utilizado para a ligação de cargas para as quais não se exige grau de confiabilidade muito alto, para atendimento a locais com baixa densidade de carga, através de um único circuito, que pode atender a um ou vários transformadores.

Nestes casos a rede pode derivar também de rede aérea compacta ou convencional.

O Desenho 5 mostra uma das alternativas para arranjo radial simples.

8.2.2 Radial com Recurso

O arranjo consiste em um ramal subterrâneo, em forma de anel aberto, que possibilita o atendimento alternativo das cargas por dois pontos de alimentação da rede subterrânea primária.

O arranjo primário em anel deve ser normalmente utilizado para áreas urbanas com média densidade de carga.

Este tipo de arranjo deve prever a alimentação por 2 alimentadores radiais subterrâneos, preferencialmente de subestações diferentes, conectados por chave normalmente aberta (NA) de maneira a permitir manobra na rede e por intermédio de outro alimentador restabelecer a alimentação dos circuitos que estejam em condições de funcionamento.

O Desenho 4 serve de exemplo para arranjo radial com recurso.

8.2.3 Primário Seletivo

A opção por este tipo de arranjo deve ser para o atendimento a regiões com cargas concentradas, onde é necessária uma grande confiabilidade e uma maior flexibilidade de operação, permitindo o rápido restabelecimento do fornecimento às regiões não afetadas.

Basicamente o arranjo consiste em, no mínimo, dois alimentadores primários em forma de anel aberto, preferencialmente de subestações diferentes, um dos quais alimenta normalmente o sistema, ficando o outro como reserva e dos quais são derivados subanéis e, eventualmente, ramais radiais. A transferência das cargas é feita por chaves de manobra e proteção.

O primário seletivo pode ser dos tipos dedicado ou generalizado, o primeiro destina-se ao atendimento, com alimentadores expressos, de cargas concentradas e de grande vulto, e o segundo cargas distribuídas e de menor envergadura.

Os Desenhos 6 e 7 mostram alternativas para arranjos primários seletivos dos tipos dedicado e generalizado, respectivamente.

8.3 Cabos Padronizados para a Rede Primária

Além dos requisitos gerais constantes da NBR 7287, os cabos da rede subterrânea de média tensão devem atender às seções padronizadas, constantes da Tabela 3.

As características dos cabos das redes de média tensão são aquelas constantes da norma NTC-34 e do item 12.7.2.

8.4 Dimensionamento dos Circuitos Primários

No dimensionamento dos circuitos levar em consideração os seguintes parâmetros:

- a) a máxima queda de tensão admissível entre o transformador e o ponto mais desfavorável do circuito é de 3%;
- b) fator de carga de 80%.

Nos circuitos radiais simples os cabos devem ser dimensionados para assumir toda a carga do circuito.

Nos circuitos radiais com recurso e primário seletivo deve ser levado em conta, no dimensionamento, que cada alimentador deve suportar toda a carga do anel, em caso de contingência, permitindo a transferência de toda a carga de um deles, em caso de falha, para o outro.

Determinadas as demandas máximas e o número de alimentadores que serão necessários, o dimensionamento deve ser feito levando em consideração os critérios de queda de tensão, distribuição da carga, capacidade dos equipamentos, valor dos investimentos e custos das perdas ao final de uma análise econômica.

Para previsão de crescimento de carga prever um horizonte de projeto de 10 anos.

8.5 Poste de Transição Aéreo/Subterrâneo

A derivação de rede aérea para subterrânea deve ser feita em postes de transição, conforme padrão constante da norma NTC-17.

Os postes de transição devem, preferencialmente, ser instalados na via pública, sendo permitida somente uma transição por poste.

Na transição prever a utilização de chaves fusíveis de distribuição, base tipo C, para-raios, e terminais de média tensão para os cabos, com características conforme previsto nas respectivas normas da CELG GT e da ABNT.

A proteção contra sobretensões deve ser provida por para-raios, poliméricos, ZnO, tensão nominal 12 kV, MCOV 10,2 kV, corrente nominal de descarga de 10 kA que devem ser instalados no ponto de derivação da rede aérea, o mais próximo possível dos terminais de média tensão do cabo da rede subterrânea.

A proteção contra sobrecorrentes é provida por fusíveis instalados no ponto de derivação da rede aérea, coordenados com os equipamentos de proteção a montante e a jusante. Caso não seja possível a coordenação citada ou exista a possibilidade da ocorrência de ferroressonância entre o cabo primário e o(s) transformador(es) a proteção deve ser provida por religadores automáticos, instalados no mesmo ponto e ajustados para uma única operação, no ajuste da proteção do religador prever também a operação por falta de fase.

Dependendo da potência das cargas a serem atendidas e do nível de confiabilidade exigido, podem ser utilizadas, nas derivações, chaves seccionadoras tripolares, abertura sob-carga, com ação simultânea nas três fases.

8.6 Critérios de Utilização de Acessórios Desconectáveis

Deverão ser utilizados acessórios desconectáveis com capacidade de condução de corrente de 200 ou 600 A e isolamento para 8,7/15 kV.

Os acessórios desconectáveis devem estar de acordo com a norma NTC-33 e com a NBR 11835.

Na escolha das capacidades de condução de corrente dos acessórios desconectáveis deve-se levar em consideração as contingências, em caso de perda de um alimentador, quando um dos circuitos deve assumir toda a carga do outro.

Prever a utilização de desconectáveis nas seguintes situações:

- a) nas conexões com transformadores e chaves, tanto submersíveis quanto em pedestal;
- b) nas derivações para transformadores e chaves, tanto submersíveis quanto em pedestal;
- c) em locais estratégicos, de maneira a facilitar a execução de manobras, para isolamento de partes com defeito;
- d) nas derivações de ramais primários, onde não é prevista a utilização de chaves;
- e) em pontos de mudança de seção de cabos.

Os acessórios desconectáveis poderão ser instalados tanto em poços de inspeção quanto em caixas de passagem do tipo CP3. Nas caixas tipo CP3 somente poderão ser instalados barramentos triplex com terminais desconectáveis cotovelo, corrente nominal de 200 A e condutor com seção de, no máximo, 70 mm² e, indicadores de defeito.

Em troncos de alimentadores e em redes com condutor de seção acima de 70 mm², onde os acessórios desconectáveis tenham corrente nominal de 600 A e em locais por onde passam mais de dois circuitos primários, a instalação dos mesmos somente deve ser feita em poços de inspeção.

Emendas fixas podem ser feitas em caixas de passagem do tipo CP3.

A instalação de emendas desconectáveis ou BQX somente deve ser feita em poços de inspeção.

8.7 Critérios de Utilização de Chaves de Manobra

Nas derivações e pontos de manobra devem ser utilizadas chaves de características conforme item 12.3, o número de vias das mesmas pode variar, conforme condições operativas e de projeto.

Em função da importância das cargas a serem atendidas e do nível de automação desejado podem ser previstas chaves de manobra com operação manual, semiautomática ou automática, a definição do tipo a ser empregado dependerá de uma análise técnico-econômica que indicará a opção mais adequada para o sistema.

Quando da elaboração do projeto deve-se verificar outras possibilidades de restabelecimento do fornecimento, em caso de contingência, tais como o atendimento por ramais alternativos e a abertura dos anéis e subanéis, em pontos estratégicos, podendo, nesses casos, ser prevista a utilização de acessórios desconectáveis.

Em linhas gerais, no estabelecimento dos locais de instalação de chaves de manobra, tendo em vista a importância das cargas a serem conectadas aos alimentadores, devem ser observados os seguintes critérios:

- a) condomínios verticais, grandes loteamentos horizontais, consumidores primários importantes, devem ser considerados cargas prioritárias, devendo seu atendimento ser sempre derivado dos alimentadores primários através de dispositivos de transferência de carga;
- b) pequenas cargas isoladas podem ser derivadas diretamente de um dos alimentadores;
- c) o número de derivações deve ser sempre o menor possível, visando à redução do número de chaves, procurando agrupar essas cargas entre si;
- d) por motivos econômicos, quando for prevista alimentação de cargas de menor envergadura o ramal deve ser radial;
- e) as chaves de transferência poderão ser manuais ou automáticas;
- f) as chaves devem possuir dispositivo de bloqueio manual;
- g) para alimentação de cargas de grande importância e de maior envergadura os ramais devem, preferencialmente, ser atendidos através de transferência automática.

8.8 Indicadores de Defeito

Visando minorar os tempos de identificação e localização de defeitos, devem ser instalados, em pontos estratégicos do sistema, indicadores de defeito, com características conforme item 12.11.

Devem ser previstos indicadores de defeito nos seguintes pontos do circuito primário:

- nos alimentadores, a jusante dos dispositivos de manobra, instalados nos desconectáveis dos mesmos;
- ao longo dos alimentadores em pontos de derivação do sistema;
- nos desconectáveis de transformadores ou nos desconectáveis dos ramais de alimentação dos mesmos.

8.9 Alimentação de Consumidores em Média Tensão

Consumidores com demanda acima de 75 kVA devem ser ligados em média tensão.

O ramal de ligação subterrâneo em média tensão deve obedecer, onde aplicável, ao disposto no item 7.4.

As derivações em média tensão podem ser feitas tanto por meio de acessórios desconectáveis quanto chaves de derivação.

Para derivações de transformadores com potência até 300 kVA, em sistemas radiais, pode-se utilizar acessórios desconectáveis, instalados em caixas de passagem do tipo CP3, para potências superiores utilizar chave de manobra.

Caso exista mais de um circuito primário, disponível no local, unidades consumidoras em média tensão, que necessitem de maior confiabilidade, podem optar por derivação com chave de três vias, instalada na via pública, em poço de inspeção, em local determinado pela CELG GT.

As chaves de derivação podem ser instaladas tanto em via pública quanto na cabine da unidade consumidora, em função de conveniência técnica.

Quando for prevista instalação de chave de derivação em cabine de unidade consumidora, esta somente pode ser feita em compartimento apropriado, devidamente lacrado pela CELG GT, previamente aprovado por esta.

Tanto o acesso quanto operação dessas chaves ficam restritos a funcionário ou prepostos da CELG GT, devidamente credenciados.

9. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

9.1 Proteção em Baixa Tensão

Os dispositivos de proteção devem estar dispostos de forma que seja fácil reconhecer os respectivos circuitos protegidos.

Para a proteção de baixa tensão devem ser considerados fusíveis limitadores de corrente nas redes que partam dos barramentos secundários das câmaras transformadoras ou por fusíveis NH, tamanho 1, instalados em chaves seccionadoras abertura sob carga, quando a origem for em QDPs.

As capacidades de interrupção e estabelecimento das chaves devem ser compatíveis com o nível de curto disponível no local da instalação.

9.2 Proteção em Média Tensão

A proteção contra sobrecorrentes deve ser feita pelos dispositivos de proteção instalados nas SEs e nas chaves de derivação dos troncos alimentadores.

A proteção do transformador em pedestal deve ser feita por fusíveis tipo baioneta em série com fusíveis limitadores de corrente, instalados internamente aos transformadores.

Deve ser feita a coordenação entre os fusíveis do poste de transição e a proteção interna dos transformadores tipo pedestal.

Adicionalmente a proteção contra sobrecargas no transformador tipo pedestal pode ser feita por disjuntores ou fusíveis secundários, instalados internamente ao compartimento de baixa tensão do transformador.

Os transformadores submersíveis devem ser protegidos por fusíveis ou relés, instalados nas chaves de abertura em carga.

10. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

Nas transições de rede aérea para subterrânea devem ser instalados para-raios poliméricos de ZnO, de características conforme item 12.5.

Em todos os transformadores tipo pedestal devem ser instalados para-raios desconectáveis, tipo cotovelo, com características elétricas conforme item 12.5.

No barramento dos QDPs devem ser instalados para-raios, invólucro polimérico, ZnO, equipados com desligador automático, tensão nominal 280 V, corrente nominal mínima de descarga 20 kA,

11. ATERRAMENTO

O valor da resistência de terra deve ficar em torno de 10 ohms, em qualquer época do ano, caso o valor especificado seja ultrapassado deverá ser providenciada a melhoria do sistema de aterramento até ser atingido o valor estabelecido.

Durante a vistoria para liberação da ligação a CELG GT poderá, a seu critério, efetuar a medição da resistência da malha de aterramento para verificar se ela atende ao valor especificado.

Nas malhas de aterramento devem ser utilizadas hastes cobreadas, com espessura mínima da camada de cobre de 254 μm , diâmetro e comprimento mínimo de 16 mm e 2400 mm, respectivamente ou haste cantoneira, de aço, zincada a fogo, de dimensões 5x25x25x2400 mm tendo em vista garantir a durabilidade do sistema de aterramento e evitar variações sazonais do valor de resistência em função das condições do solo. Em caso de edificações as malhas também podem prever eletrodos embutidos nas fundações.

No ponto de conexão do condutor de aterramento com a malha de terra das unidades consumidoras deve ser construída caixa de inspeção em alvenaria, concreto pré-moldado ou PVC, conforme previsto na NTD-05, de maneira a permitir o acesso para inspeção e medição.

O condutor de aterramento deverá ser de cobre nu de seção mínima 35 mm² (para para-raios, chaves e disjuntores) e 16 mm² para as partes condutoras normalmente sem tensão (grades, janelas, ferragens, etc.). Para as partes removíveis ou móveis, utilizar cordoalha de cobre de seção equivalente.

Os tanques dos transformadores e os QDPs devem ser aterrados na mesma malha de aterramento utilizando cabos de cobre nu dimensionados conforme Tabela 5.

Os condutores de aterramento devem ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação.

A ligação dos cabos ao sistema de aterramento deve ser feita com conectores apropriados ou solda tipo exotérmica, conforme indicado nos desenhos relativos a cada estrutura.

No secundário, o neutro dos transformadores deve ser solidamente aterrado.

A distância mínima entre os eletrodos é o seu comprimento.

Visando a equalização dos potenciais e facilitar as conexões durante a manutenção e a construção, prever nos aterramentos dos condutores de proteção dos transformadores tipo pedestal, fixada na base de concreto do mesmo, por intermédio de isoladores de epóxi, uma barra de cobre eletrolítico com dimensões mínimas de 300 x 30 x 5 mm, para onde devem convergir todos os condutores de proteção dos equipamentos.

Seguindo todo o trajeto percorrido pelas redes primárias, pelo lado de fora dos dutos, deve existir um condutor de aterramento de cobre nu, seção 25 mm², este deve ser aterrado a cada 200 m, aproximadamente, e conectado às malhas das estruturas de derivação e das instalações transformadoras.

Conectar ainda ao aterramento os seguintes elementos componentes das redes subterrâneas:

- o neutro do secundário em todos os finais de rede;
- as blindagens dos cabos primários;
- as blindagens dos cabos primários em todas as emendas e derivações;
- os desconectáveis;
- as partes metálicas dos barramentos triplex.

Quando o neutro da rede da CELG GT estiver disponível, este deverá ser conectado à malha de terra da instalação consumidora.

É vedada a utilização de qualquer tipo de produto que possa comprometer o sistema provocando a corrosão de hastes e condutores.

Número mínimo de eletrodos:

- estação transformadora com potência até 150 kVA (inclusive): 4 eletrodos;
- estação transformadora com potência superior a 150 kVA: 6 eletrodos.

12. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

12.1 Generalidades

Todos os materiais e equipamentos devem ser fabricados, especificados e ensaiados de acordo com as respectivas normas da ABNT e da CELG GT.

As posições de "fechado" e "aberto" dos equipamentos de manobra, devem ser indicadas por meio de letras e cores padronizadas nas normas da ABNT, devendo ser adotada a seguinte convenção:

- I (vermelho): contatos fechados;
- O (verde): contatos abertos.

12.2 Transformadores

Os transformadores devem ser adquiridos conforme características elétricas abaixo especificadas:

- tensão primária nominal: 13,8 kV;
- tensões secundárias: 380/220 V;
- tensão suportável nominal à frequência industrial: 34 kV;
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico: 95 kV;
- ligação: Dyn1;
- frequência: 60 Hz;
- tipo de resfriamento: ONAN;
- derivações: 13800/13200/12600/12000 V.

12.2.1 Transformadores Tipo Pedestal

Os transformadores devem ser adequados para operar instalados em base de concreto, sobre o solo, expostos às intempéries.

Para este tipo de transformador não é necessário a instalação de cercas de proteção.

Deve ser prevista, em todas as situações, proteção contra sobretensões, por meio de para-raios desconectáveis, tipo cotovelo características conforme item 12.5.

A entrada e a saída dos cabos deve ser subterrânea, pela parte frontal da base do transformador.

A conexão dos cabos de média tensão nos transformadores deve ser por intermédio de terminais desconectáveis cotovelo (TDCs).

Devem ser equipados, no mínimo, com os seguintes acessórios:

- termômetro do líquido isolante com ponteiro de arraste para indicar a máxima temperatura atingida;
- indicador de nível do líquido isolante;
- válvula de alívio de pressão;
- comutador de derivações sem carga;
- chave de abertura em carga do lado de média tensão;
- dispositivo para ligação de filtro-prensa.

A proteção dos mesmos deve ser por meio de fusíveis baioneta e fusíveis limitadores de corrente instalados internamente ao tanque do transformador.

As demais características devem seguir a norma NTC-28, da CELG GT.

12.2.2 Transformadores Submersíveis

Devem seguir a padronização da norma NBR 9369 – Transformadores subterrâneos características elétricas e mecânicas – Padronização.

Os transformadores devem ser construídos para operar hermeticamente selados, em câmaras subterrâneas, devendo ser prevista possibilidade de operação com os mesmos totalmente submersos.

A conexão dos cabos de média tensão nos transformadores deve ser por intermédio de terminais desconectáveis cotovelo (TDCs).

Devem ser equipados, no mínimo, com os seguintes acessórios:

- termômetro do líquido isolante com contatos para alarme, desligamento e ponteiro de arraste para indicar a máxima temperatura atingida;
- indicador de nível do líquido isolante;
- manômetro;
- válvula de alívio de pressão;
- comutador de derivações sem carga, com operação externa ao tanque;
- dispositivo de retirada de amostra do líquido isolante;
- válvula para colocação de gás inerte;
- dispositivo para ligação de filtro-prensa.

Potências nominais padronizadas: 500, 750 e 1000 kVA.

Proteção Contra Corrosão:

Logo após a fabricação do tanque, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS-05-5900.

Pintura interna: base anti-ferruginosa à base de epóxi poliamina, na cor branca ou vermelho óxido, que não afete e nem seja afetada pelo líquido isolante, com espessura seca mínima de 40 μm .

Pintura Externa:

Tinta de fundo: base anti-ferruginosa à base de epóxi alcatrão, na cor marrom, com espessura seca mínima de 200 μm .

Tinta de Acabamento: epóxi alcatrão, na cor preta, com espessura seca mínima de 200 μm .

12.3 Chaves de Manobra

Dependendo do tipo de sistema adotado as chaves de manobra e proteção podem ser dos tipos submersível, para instalação em câmaras subterrâneas ou pedestal.

As chaves devem ser do tipo para abertura sob carga, interrupção a vácuo e isolamento a ar ou em SF₆.

O número de vias será em função do tipo de sistema e do nível de confiabilidade desejado.

Devem possibilitar o uso em sistemas de distribuição radiais, radiais com recurso e primário seletivo (dupla alimentação).

As lâminas devem permitir as seguintes posições: aberta, fechada e aterrada.

As buchas primárias devem ser adequadas para receber desconectáveis (TDCs e TDRs) padronizados conforme norma NTC-33.

Devem ser equipadas com fusíveis limitadores de corrente em todas as fases ou relés.

Quando da queima de um fusível a operação da chave deve ser tripolar.

As chaves com isolamento em SF₆ devem ser equipadas com manômetro indicativo da pressão de gás, com contatos de alarme e desligamento.

O tanque deve ser confeccionado em aço inoxidável e possuir visores que permitam verificar de forma segura a posição dos contatos.

Devem ser equipadas com dispositivo que permita operação do lado externo da câmara, mesmo que esta esteja totalmente inundada.

Todas as chaves devem estar preparadas para acoplamento de UTR de maneira a possibilitar telecomando e/ou telesupervisão.

Intertravamentos:

- as chaves seccionadoras para uso em sistemas radiais com recurso e primário seletivo, não devem permitir a troca do alimentador sem que antes passem pela posição aberta;
- devem possuir bloqueio manual de operação e intertravamento elétrico e/ou mecânico que impeça o paralelismo dos alimentadores;
- intertravamento que impeça o aterramento das lâminas quando a chave estiver na posição fechada.

Características elétricas:

- tensão nominal: 13,8 kV;
- corrente nominal: 200 ou 600 A;
- tensão suportável nominal à frequência industrial: 34 kV;
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico: 95 kV;
- corrente suportável de curta duração: 10 kA/1 segundo;
- capacidade de estabelecimento em curto-circuito: 10 kA;
- frequência nominal: 60 Hz.

12.4 Quadro de Distribuição em Pedestal (QDP)

São utilizados para abrigar as proteções dos circuitos secundários.

Próprios para instalação sobre base de concreto, conforme Desenho 29, devendo atender à padronização CELG GT.

Em todos os QDPs deve ser prevista uma chave reserva, cuja corrente nominal deve ser igual à da maior chave projetada, bem como espaço de reserva para, no mínimo, mais uma seccionadora NH.

Devem permitir a instalação de dispositivos de proteção e seccionamento.

Os dispositivos de proteção são chaves seccionadoras do tipo NH, especificadas conforme item 12.8.

Os QDPs deverão possuir barramento interno de cobre eletrolítico, com capacidade de condução de corrente mínima de 800 A, e capacidade para suportar uma corrente de curto-circuito mínima de 30 kA.

As conexões dos cabos ao barramento devem ser por intermédio de terminais de compressão cabo-barra, 1 furo.

As partes expostas dos barramentos devem ser protegidas por espelhos de policarbonato transparente, espessura mínima de 3 mm, de maneira a não deixar nenhuma parte do mesmo sujeita a contato acidental.

Os QDPs devem ser fabricados em aço carbono ABNT 1020, bitola mínima 12 USG, com os seguintes tamanhos padronizados:

- altura: 1300 mm;
- profundidade: 320 mm;
- larguras: 785; 1115 e 1445 mm.

Devem possuir grau de proteção mínimo IP44, sistema de ventilação natural com proteção das aletas por meio de tela de aço inox, porta-fusível de reserva e plaquetas de identificação dos circuitos.

Os QDPs devem ser pintados na cor verde Munsell 2.5 G 3/4, o sistema de pintura deve ser próprio para instalação ao tempo e obedecer ao padrão da norma NTC-28.

No barramento devem ser instalados para-raios poliméricos, ZnO, equipados com desligador automático, tensão nominal 280 V, corrente nominal mínima de descarga 20 kA.

12.5 Para-raios

Os para-raios das derivações de redes aéreas para subterrâneas e os do tipo cotovelo, para instalação em sistemas classe 15 kV, devem possuir as seguintes características elétricas: óxido de zinco (ZnO) invólucro polimérico, sem centelhador, com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente nominal de descarga 10 kA, máxima tensão de operação contínua (MCOV) 10,2 kV.

Os para-raios cotovelo devem ser do tipo "load-break" providos de bucha de ligação de equipamento adequada para adaptação às buchas do transformador tipo pedestal (BCI).

12.6 Desconectáveis

Os acessórios desconectáveis devem ser do tipo para operação sem carga, atender aos requisitos elétricos indicados na NTC-33 e na NBR 11835, correspondentes às faixas de tensão máxima de operação iguais a 8,7/15 kV, e às correntes nominais permanentes de 200 A e 600 A.

A camada isolante dos plugues terminais com capa, plugues de transição e de conexão, deve ser compatível com os materiais de borracha componentes das interfaces dos outros acessórios desconectáveis.

As dimensões das interfaces devem ser padronizadas de acordo com a NBR 11835, de forma a permitir o acoplamento universal entre os acessórios desconectáveis.

Devem ser previstos pontos de teste nos acessórios tipos TDC e TDR de acordo com as prescrições da NTC-33 e NBR 11835.

Devem ser previstos "olhais de operação" nos acessórios tipos TDC e TDR, de acordo com as prescrições da NBR 11835, de forma a possibilitar a desconexão dos mesmos por meio de bastão de manobra.

Os acessórios desconectáveis devem ser projetados para receber cabos de potência constituídos de condutores de cobre de seção circular compactada, com isolamento de XLPE, com blindagem semicondutora do condutor e da isolamento, blindagem metálica por fios de cobre e cobertura de PVC ou PE.

Na instalação de barramentos triplex em caixa de passagem CP3 prever que os mesmos façam ângulo de 40° com a horizontal.

12.7 Cabos

Os cabos de baixa e média tensão devem obedecer aos requisitos das normas NTC-34 Cabos de Potência com Isolamento de XLPE Tensões 1 kV a 35 kV - Especificação e NBR 7287 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 até 35 kV, com cobertura – Especificação.

12.7.1 Cabos da Rede Secundária

Os cabos a serem utilizados na rede secundária devem ser unipolares, com condutores de cobre, classe de isolamento 0,6/1 kV, com encordoamento classe 2, isolamento constituída por composto termofixo de polietileno reticulado (XLPE) com capa externa de PVC ou PE, e temperatura de trabalho de 90°C em regime contínuo, temperatura de sobrecarga de 130°C e de curto-circuito de 250°C.

12.7.2 Cabos da Rede Primária

Os cabos da rede primária devem ser unipolares, com condutores de cobre, encordoamento classe 2, isolamento constituída por composto termofixo de polietileno reticulado (XLPE) com capa externa de PVC ou PE, isolados para 8,7/15 kV, blindagem metálica por fios de cobre com seção mínima de 9,2 mm², a campo radial,

bloqueado contra a penetração longitudinal de umidade, temperatura de trabalho de 90°C em regime contínuo, temperatura de sobrecarga de 130°C e de curto-circuito de 250°C.

12.8 Chaves Seccionadoras NH

Chaves seccionadoras do tipo NH, com os fusíveis dispostos na vertical, em linha, abertura sob carga, simultânea nas três fases, corrente nominal mínima 250 A, classe 600 V, capacidade de interrupção simétrica mínima de 30 kA, próprias para instalação de fusíveis NH tamanho 1.

As correntes nominais padronizadas para as chaves seccionadoras NH sob carga são: 250, 400 e 600 A.

12.9 Fusíveis

12.9.1 Fusíveis para Instalação em Câmaras Subterrâneas

Os fusíveis devem ser da classe de tensão 600 V, adequados para operação em sistemas com tensão secundária de 380/220 V, frequência 60 Hz, neutro multi-aterrado, operar totalmente submersos, diretamente conectados aos cabos da rede subterrânea.

A conexão deve ser por intermédio de terminais de compressão e parafusos.

Os terminais devem ser confeccionados em liga de cobre, estanhados, próprios para utilização com condutores de cobre ou alumínio.

Os fusíveis devem ser isolados por intermédio de cobertura termo-contrátil ou contrátil a frio, classe de tensão 1 kV, temperatura de trabalho de 90°C, totalmente estanque à penetração de água.

Devem ser identificados, tanto na embalagem quanto no próprio corpo com, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- tipo e/ou modelo;
- tensão nominal;
- capacidade de interrupção nominal;
- seção nominal do cabo ao qual se aplica.

12.9.2 Fusíveis NH

Os fusíveis devem estar de acordo com a NBR IEC 60269-1 e as correntes nominais máximas, dependendo da seção do cabo devem ser conforme Tabela 7.

12.10 Ferragens

Todas as ferragens destinadas à montagem das redes e entradas de serviço devem ser padronizadas, confeccionadas conforme respectivos desenhos, zincadas por imersão a quente e atender às exigências da norma NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente – Especificação.

12.11 Indicadores de Defeito

Devem ser projetados para operar sob as seguintes condições:

- temperatura mínima: 0°C;
- temperatura máxima: 85°C;
- totalmente submersos.

Os indicadores devem ser construídos de material de borracha moldada semi-condutora, resistente a corrosão, com componentes eletrônicos encapsulados dentro do invólucro.

Devem permitir instalação no ponto de teste capacitivo, dos acessórios desconectáveis classe 15 kV, correntes nominais de 200 A e 600 A.

Devem possuir meios adequados para instalação e operação juntamente com os desconectáveis produzidos conforme NTC-33.

Operação por variação de corrente, o indicador de defeito deve se ajustar às condições de carga normal e detectar a elevação de corrente causada pela falta, seguido da perda de tensão do sistema devido à operação do dispositivo de proteção.

Indicação de falta para um mínimo de 100 A di/dt dentro de 100ms, seguida de uma queda de tensão abaixo de 80% da tensão nominal.

Tempo de resposta de 3 ms ou menos, de maneira que o indicador de defeito possa facilmente ser coordenado com fusíveis limitadores de corrente.

A condição de falta deve ser indicada por LED pulsante de alta intensidade, autoalimentado por bateria de lítio, longa-vida, mínimo 800 horas de sinalização.

Quando especificado, deve ser provido de indicador visual, remoto, de operação.

Restrição de rearme: o retorno à condição normal só deve acontecer quando a tensão do sistema for igual ou superior a 80% da nominal, prevenindo rearme falso devido a níveis excessivos de tensão de retorno.

Deve possuir filtro passa-baixa, especificamente sintonizado, para prevenir falsa operação devido a transientes de alta frequência, permitindo, porém, a indicação adequada das operações de fusíveis limitadores de corrente.

Deve manter a condição de indicação de falta por um período mínimo de 4 h.

O retorno do indicador de falta à condição normal deve ser feito manualmente ou automaticamente, assim que o sistema for restabelecido.

A condição de operação deve permanecer gravada na memória do indicador até o restabelecimento do sistema ou seu rearme manual.

O indicador de falta deve ser equipado com dispositivo que o torne imune às correntes de falta nas outras fases.

O indicador de defeito deve possuir característica que impeça operação indevida devido corrente de inrush do sistema.

Deve permitir fácil instalação e retirada por intermédio de bastão de manobra.

Deve ser provido de ponto de teste que indique o seu correto funcionamento.

Características Elétricas:

- tensão de operação: 2,4 kV a 19,9 kV, nominal (fase-terra);
- alimentação do display/LED: 2,4 Ah, bateria de lítio;
- tempo de sinalização: 800 horas mínimo;
- corrente de atuação: 100 A di/dt de elevação de corrente em 100 ms;
- nível de pick-up mínimo: 300 A total (linha + corrente de carga);
- suportabilidade a corrente de falta: 25 kA, 10 ciclos.

12.12 Conexões

Nas conexões devem ser considerados os seguintes tipos de conectores:

- desconectáveis, conforme item 12.6 e NTC-33;
- emendas retas fixas de 13,8 kV, termocontráteis ou contráteis a frio;
- luvas de compressão (para, no mínimo, 3 compressões) nas emendas de cabos de BT;
- conectores de compressão formato H, nas derivações fixas de BT;
- conectores tipo parafuso fendido, cobre estanhado, nas malhas de aterramentos e derivações de consumidores;
- barramento de derivação isolado, para BT, nas derivações de consumidores;
- terminais de compressão cabo-barras, nas saídas secundárias dos transformadores e nos barramentos dos QDPs.

13. PROJETO CIVIL BÁSICO

13.1 Banco de Dutos

Os circuitos primários e secundários deverão ser, obrigatoriamente, instalados em dutos de polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado, flexível, diretamente enterrados ou envelopados com concreto.

A necessidade ou não de envelopamento dos dutos em concreto será definida pela CELG GT, com base na análise do projeto apresentado e das condições do local de implantação das redes.

Os dutos de PEAD e respectivos acessórios devem estar em conformidade com a norma NTD-30.

Os diâmetros nominais internos mínimos dos dutos são os seguintes:

- média tensão: 125 mm;
- baixa tensão: 100 mm;
- ramal de ligação: 50 mm;
- iluminação pública: 50 mm.

Profundidade do banco de dutos:

- rede secundária instalada em:
 - calçada: 600 mm;
 - leito carroçável (ruas, avenidas): 800 mm;
- rede primária instalada em:
 - calçada: 1000 mm;
 - leito carroçável (ruas, avenidas): 1200 mm.

Deve ser instalada fita de advertência, de polietileno de baixa densidade, com largura de 100 mm, na cor amarela, 200 mm abaixo do nível do solo, com os dizeres: Perigo Energia Elétrica.

Nota:

Nos envelopamentos deve ser utilizado concreto com $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ e espessura mínima da camada de 100 mm.

Os padrões de banco de dutos estão indicados nos Desenhos 8 a 15 para dutos revestido de concreto e diretamente enterrados, respectivamente.

Quando nos bancos de dutos existirem circuitos primários, estes devem ser instalados no nível mais profundo, a seguir, em um nível superior, os circuitos secundários e os de IP e a seguir os de telecomunicações, considerando o disposto no Desenho 15.

Devem ser instalados circuitos completos em cada duto, tanto primários quanto secundários.

Nas instalações de circuitos primário ou secundário, os bancos de dutos devem ter uma quantidade de dutos reserva correspondente, no mínimo, a 50% do número de circuitos existentes no mesmo, arredondado para o inteiro superior mais próximo e, a seguir,

enquadrado no padrão de formação dos bancos que deve, obrigatoriamente, ser escolhido dentre aqueles constantes dos Desenhos 8 a 15.

Os bancos de dutos primários deverão ser instalados preferencialmente nas calçadas, quando esta opção não for viável, instalá-los nos leitos carroçáveis de vias públicas, o mais próximo possível da calçada.

Os dutos reserva deverão ter suas extremidades bloqueadas por intermédio de tampões apropriados de PEAD.

Nas embocaduras das linhas de dutos em caixas de passagem, poços de inspeção e câmaras subterrâneas deve ser feito acabamento adequado na forma de "boca de sino" e com terminais apropriados de PEAD. Na sua chegada os dutos devem fazer ângulo de 90° com a parede da caixa ou poço.

As emendas entre dutos, deve ser por meio de conexões adequadas de PEAD, devidamente vedadas com fita de vedação ou mastique, recoberto por fita de proteção ou filme de PVC, de maneira a garantir a estanqueidade da emenda.

Os dutos devem ser instalados com arame guia galvanizado, revestido de PVC, com carga de ruptura mínima de 50 daN, destinado ao puxamento do cabo guia de lançamento dos cabos.

Durante a instalação dos dutos e para que seja mantida a retilinidade e o espaçamento entre os dutos do banco, devem ser utilizados espaçadores, em vista que o alinhamento dos mesmos é de fundamental importância para o lançamento dos cabos.

A distância máxima entre caixas de passagem deve ser de 60 metros.

Caixas de passagem adicionais poderão ser previstas com o objetivo de facilitar o lançamento dos cabos.

Nos bancos de dutos, entre as caixas de passagem e poços de inspeção, não pode haver curvas.

Ao longo do caminhamento das redes a disposição das linhas de dutos deve ser idêntica.

A distância mínima entre as redes de distribuição subterrâneas e outras redes, quando já existentes, tais como telefone, água, etc. deve ser de, no mínimo, 500 mm.

Nos cruzamento com essas mesmas linhas deve ser considerada uma distância mínima de 500 mm.

Os bancos de dutos serão identificados pela disposição horizontal e vertical dentro da vala, da seguinte forma: o 1º dígito identifica a quantidade de linhas de dutos dispostos na horizontal e o 2º a quantidade de camadas na vertical. Como exemplo uma linha 3 x 2 significa que o banco é formado por 3 linhas dispostas horizontalmente com duas camadas na vertical, ou seja é um banco formado, no total, por 6 linhas de dutos.

13.2 Abertura/Fechamento de Valas

Os detalhes dos Desenhos 8 a 15 mostram as valas com as respectivas larguras e os diversos tipos e situações de instalações das linhas de dutos.

As valas devem possuir caimento de 0,5% entre as caixas de passagem.

As instalações das linhas de dutos devem ser gabaritadas obedecendo rigorosamente às distâncias indicadas nos detalhes de projeto e as recomendações dos fabricantes de dutos.

As linhas de dutos devem ser totalmente separadas por níveis, isto é, a rede primária deve ser a mais profunda, instalada no 1º nível (1000 mm ou 1200 mm) seguida da rede secundária (600 mm ou 800 mm) que poderá ter um ou mais níveis, e da rede de IP, e em seguida, a linha de dutos para telecomunicações.

A escavação das valas deve ser feita mecanicamente e os seus fundos e reaterro regularizados.

As dimensões das valas são em função do tipo de banco de dutos a ser implantado.

Caso haja afloramento de água no fundo da vala os dutos devem ser lançados sobre uma camada de brita seguida de outra de areia.

A camada de base das valas (200 mm acima do último nível de duto) será confeccionada e compactada manualmente e a camada superior das valas deverá ser compactada mecanicamente com placa vibratória.

As valas podem ser para assentamento de rede dutos com 1, 2, 3 ou 4 níveis, conforme a indicação dos Desenhos 8 a 15.

Os dutos devem ser instalados obedecendo às distâncias indicadas em projeto e recomendações dos fabricantes.

Durante o lançamento os dutos devem ser mantidos tamponados.

Após o fechamento das valas, para verificar se não houve obstrução ou curvas fora de especificação, nas linhas de dutos, estes devem ser inspecionados por intermédio da passagem de mandril de madeira ou borracha.

Em terrenos com possibilidade de desmoronamento as paredes das valas deverão ser convenientemente escoradas.

Os fundos das valas devem ser aplainados e apiloados.

A terra utilizada para o reaterro deve ser livre de matéria orgânica, pedras, entulho de construção, lixo, etc., caso não cumpra esses requisitos o reaterro deve ser feito com terra trazida de outro local ou areia.

Deve-se tomar o cuidado de preencher todos os espaços vazios entre os dutos.

Se o grau de umidade da terra que vai recompor a vala for muito baixo umedecê-la, a cada camada a ser compactada, de maneira que a compactação seja feita de forma adequada.

O reaterro e a compactação devem ser feitos em camadas de, no máximo, 200 mm, com a utilização de compactadores mecânicos.

13.3 Caixas de Passagem

No dimensionamento das caixas de passagem prever que elas possam ser instaladas em leitos carroçáveis ou nas calçadas, locais estes sujeitos à passagem de veículos pesados.

Devem ser construídas de concreto, moldado no local ou pré-moldado, obedecendo aos padrões construtivos dos Desenhos 25 e 26.

Devem ser providas de tampas de ferro fundido com resistência mecânica mínima de 12750 daN, conforme padrão dos Desenhos 40, 41 e 42.

Em todas as tampas devem ser previstas as inscrições Rede AT - CELG GT ou Rede BT- CELG GT, nome do fabricante e mês/ano de fabricação.

Os tipos construtivos são CP1, CP2 e CP3.

As caixas de passagem da rede de média tensão devem ser exclusivas e nelas não podem passar cabos da rede de baixa tensão.

No fundo das caixas deve ser deixado um lastro de brita nº 1, com, no mínimo, 100 mm de espessura. Nas dos tipos CP2 e CP3 deve existir um dreno com diâmetro de 250 mm e profundidade de 600 mm, também preenchido com brita.

Na sua chegada nas caixas os dutos devem receber acabamento do tipo "boca de sino" e com terminal apropriado de PEAD.

Nas caixas tipo CP2 poderão passar, no máximo, dois circuitos secundários e nas do tipo CP3, exceto nas saídas secundárias de transformadores em pedestal, até três circuitos. No número de circuitos não devem ser considerados os de IP.

13.4 Poços de Inspeção

Os poços de inspeção devem ser instalados em leitos carroçáveis ou nas calçadas, em pontos de derivação ou de mudança de direção da rede primária.

Tendo em vista que para inspeção ou manutenção será necessária a entrada/saída de pessoal, deve ser evitada a instalação de poço de inspeção ou caixa de passagem em frente de garagens ou locais onde interdições dos mesmos impliquem em transtornos para os transeuntes e para o trânsito.

Devem ser construídos em concreto armado obedecendo às dimensões e ao padrão construtivo dos Desenhos 27 e 28, onde constam as ferragens e as resistências do concreto à compressão, sendo que na preparação do mesmo e na concretagem devem ser observadas as respectivas normas da ABNT.

Prever próximo à entrada, acessível externamente, instalação de tomada industrial do tipo 3P + T, 16 A, 380 V, com grau de proteção IP67, para ligação de bomba de drenagem.

13.5 Câmara de Transformação Subterrânea

Devem ser construídas em concreto armado, à prova de explosão, com resistência mínima de 25 MPa.

O padrão construtivo e o projeto estrutural devem obedecer ao disposto nos Desenhos 31 a 34.

Devem ser preferencialmente instaladas em calçadas, em caso de impossibilidade de atendimento a este quesito poderão ser construídas sob o leito carroçável, ficando, neste caso, o acesso de pessoal e a ventilação pela calçada.

Os transformadores e as chaves de manobra, dentro das câmaras, devem ser instalados sobre trilho do tipo TR 37.

Prever próximo à entrada, acessível externamente, instalação de tomada industrial do tipo 3P + T, 16 A, 380 V, com grau de proteção IP 67, para ligação de bomba de drenagem.

13.6 Bases de Concreto

13.6.1 Base para Transformador Tipo Pedestal

Os transformadores em pedestal devem ser instalados sobre uma base de concreto, cujas dimensões e projeto estrutural devem obedecer ao padrão construtivo apresentado no Desenho 30.

Os transformadores em pedestal devem ser instalados em locais que permitam o acesso de caminhão equipado com guindauto e com espaço suficiente para execução da malha de aterramento, instalação do QDP e para abertura das portas dos compartimentos do transformador e do QDP.

Na parte frontal da base do transformador deve existir um compartimento para possibilitar a instalação dos cabos e dos barramentos triplex.

Deve ser construída, ao redor do transformador, calçada de concreto com, no mínimo, 600 mm de largura e com caimento adequado de modo a evitar o empoçamento de águas pluviais.

Deve ser executada com cota positiva de 100 mm em relação ao piso acabado.

13.6.2 Base para Quadro de Distribuição em Pedestal - QDP

A base de instalação de quadros de distribuição em pedestal deve ser construída em concreto, com as dimensões básicas mostradas no Desenho 29.

Deve ser construída, ao redor do QDP, calçada de concreto com, no mínimo, 600 mm de largura e caimento adequado de modo a evitar o empoçamento de águas pluviais. Deve ser executada com cota positiva de 100 mm em relação ao piso acabado.

14. APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO

14.1 Liberação de Carga

Antes de qualquer providência, o consumidor deverá solicitar à CELG GT liberação de carga, para tanto deverão ser anexados os seguintes dados:

- endereço;
- demanda provável;
- nome do pretendente à ligação;
- endereço e telefone para contato;
- croqui com a localização, com indicação das coordenadas UTM.

14.2 Elementos que Deverão Fazer Parte do Projeto

Após a análise da consulta preliminar e definida a viabilidade do atendimento, deve ser apresentado à CELG GT, para aprovação, o projeto elétrico do empreendimento.

O projeto deverá ser acompanhado das Anotações de Responsabilidade Técnica, tanto da parte elétrica quanto civil, devidamente autenticada pelo CREA-GO.

Anexar documento de liberação de carga emitido pela CELG GT.

Do projeto devem constar os seguintes elementos a seguir relacionados:

a) Memorial descritivo, constando: nome do proprietário, localização, município, fim a que se destina, número de lotes, área dos lotes e, se o loteamento for edificado, número de residências e área das mesmas.

Cargas previstas para as áreas comuns e quaisquer outros serviços públicos e complementares.

Especificação dos equipamentos e materiais, indicando detalhadamente todas as características elétricas e/ou mecânicas de cada um deles.

Autorização de passagem, caso a rede que for atender o loteamento atravessasse terreno de terceiros.

Indicação em planta de redes e linhas que porventura atravessem o empreendimento, neste caso o setor competente da CELG GT deve ser consultado.

b) Cálculo das demandas conforme item 6.4.

c) Cálculo da queda de tensão em todos os circuitos, primários e secundários.

d) Relação de todos os materiais e equipamentos, incluindo especificação detalhada de todos eles.

Notas:

1) A CELG GT só aceitará materiais e equipamentos novos, de marcas por ela cadastradas e de acordo com as respectivas especificações técnicas (CELG GT/ABNT).

2) Transformadores, chaves e QDPs deverão ter os seus desenhos de fabricação submetidos a aprovação prévia da CELG GT.

3) Os materiais somente poderão ser empregados na obra após ensaios em fábrica, devidamente acompanhados por inspetor da CELG GT.

4) Os ensaios necessários são os definidos pelas respectivas normas da CELG GT e/ou ABNT.

5) Todas as despesas relativas ao recebimento e ensaios de materiais serão custeadas pelo interessado.

e) Desenhos

Os desenhos das plantas, cortes e vistas, deverão ser feitos em folhas de formato A1 ou A0, padronizados pela norma NBR 5984, devidamente plotados, devendo ser reservado espaço para carimbo de liberação pela CELG GT, devendo ainda ser entregue à CELG GT uma cópia de todo o projeto em meio digital (CD ROM) em extensão "dwg".

Planta cadastral na escala 1:1000, com indicação da largura de ruas, calçadas praças e delimitação dos lotes.

Mapa chave da rede de MT, na escala 1:5000, incluindo: caminhamento da rede e localização exata de todos os equipamentos (centros de transformação, chaves de manobra, postes de transição, etc.).

Vistas e cortes dos centros de transformação, na escala 1:25.

Nos desenhos deve constar o caminhamento das redes primária e secundária, as formações dos bancos de dutos com os respectivos diâmetros, as localizações e a numeração de caixas de passagem, poços de inspeção, e câmaras de transformação, com os respectivos tipos, as seções dos cabos e a numeração de cada circuito. Deve-se indicar ainda as distâncias entre caixas de passagem e poços de inspeção.

Detalhes das câmaras subterrâneas, caixas de passagem, poços de inspeção, bases de transformadores e QDPs, incluindo os respectivos projetos estruturais.

Detalhes das malhas de aterramento, indicando tipo e especificação das hastes de aterramento, distância entre elas, tipo e seção do condutor de interligação.

As conexões entre todos os elementos do sistema de aterramento também devem ser claramente indicadas.

h) Diagrama unifilar

Diagrama unifilar de média e baixa tensão apresentando as principais características da instalação, a partir da rede da CELG GT, incluindo numeração de cada circuito, seção dos respectivos cabos e eletrodutos, proteções com indicação das correntes nominais de cada chave e dos fusíveis NH, potência e tensão nominal de cada transformador. Na média tensão indicar ainda desconectáveis, indicadores de defeito e chaves de manobra.

Os diagramas unifilares de baixa e média tensão devem ser desenhados separadamente.

Diagrama unifilar de cada transformador, em formato A4, o qual deve ficar disponível no porta-documentos do respectivo QDP, devidamente encapsulado em plástico transparente.

i) Quadro de carga, constando, no mínimo:

- número de cada circuito;
- número de cada centro de transformação;
- potência do transformador;
- número do QDP;
- número de lotes/residências atendidas por circuito;
- nome das ruas que cada circuito atende;
- carga de cada circuito;
- corrente de cada circuito;
- carga total do centro de transformação;
- seção dos cabos;
- corrente nominal e tipo do dispositivo de proteção;
- corrente nominal do fusível.

j) Ajuste da proteção, feito em conjunto com a CELG GT, constando, no mínimo:

- cálculo do nível de curto-circuito;
- coordenograma de atuação, com os ajustes indicados.

k) Simbologia

Todo projeto deverá ser elaborado utilizando a simbologia e/ou convenções adotadas, pela CELG GT, conforme Desenhos 75 e 76, identificando todos os componentes.

l) Legenda

A legenda deverá obedecer aos critérios definidos na NBR 5984, e ficar no canto inferior direito do desenho.

m) Responsabilidade Técnica

Todos os elementos do projeto, incluindo projeto civil, deverão estar assinados pelo projetista, devidamente habilitado, e pelo proprietário. Não serão aceitas cópias de originais previamente assinados.

O responsável técnico deverá indicar nome, título profissional, número de registro no CREA, endereço e telefone.

Notas:

- 1) *O projeto deverá ser apresentado em duas vias de igual teor, das quais uma será devolvida ao interessado, após análise e liberação.*
- 2) *Somente após a apresentação de todos os elementos solicitados a CELG GT analisará o projeto.*
- 3) *A validade de aprovação do projeto será de 18 meses.*
- 4) *O prazo para análise do projeto é de 30 dias corridos a partir da data de entrega ao protocolo.*
- 5) *A elaboração de projeto de RDS, tanto para a CELG GT quanto particulares, necessita de cadastro na Categoria E3, conforme Manual de Cadastramento de Firms Empreiteiras de Obras e Serviços.*

15. EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS DE PARTICULARES

As obras somente poderão ser iniciadas após aprovação dos respectivos projetos e comunicação prévia à CELG GT, para que esta possa providenciar o acompanhamento das mesmas pela fiscalização.

Os serviços devem ser executados por empresas devidamente habilitadas e cadastradas pela CELG GT.

Antes do início das obras deve ser encaminhada à CELG GT uma cópia das ARTs de execução, devidamente autenticadas pelo CREA-GO, em nome da empresa responsável pelas obras e onde constem os profissionais responsáveis, e uma descrição resumida de todo o serviço a ser realizado, tanto elétrico quanto civil.

Alterações de projeto somente poderão ser efetuadas mediante consulta prévia e após aprovação pelo setor competente da CELG GT.

As obras civis devem ser executadas observando rigorosamente o projeto aprovado e o que estabelece o item 13, desta norma, quanto a abertura, fechamento, aplainamento e apiloamento de valas, escavação para poços e câmaras, lançamento de dutos, concretagem de caixas, poços de inspeção e câmaras de transformação.

Caso surjam obstáculos ou situações não previstas em projeto, a fiscalização deve ser imediatamente comunicada, a solução e todas as providências devidamente documentadas, e somente devem ser tomadas em conjunto com o projetista.

As situações não previstas em norma e/ou projeto devem ser resolvidas em conjunto com as áreas de projeto, construção, operação e manutenção.

A concretagem de caixas de passagem, poços de inspeção, câmaras subterrâneas e de bases de equipamentos deve ser feita observando o prescrito na NBR 6118, quanto a confecção da armadura de aço, formas, transporte, lançamento e vibração do concreto.

O cimento e os agregados utilizados na preparação do concreto devem estar de acordo com as respectivas normas da ABNT. A água deve ser limpa e isenta de substâncias e corpos estranhos que possam comprometer o desempenho da mistura.

A CELG GT exigirá a retirada de corpos-de-prova do concreto, conforme respectiva norma da ABNT, para comprovar se a resistência do mesmo à compressão está conforme previsto no projeto estrutural.

Os resultados dos rompimentos dos corpos-de-prova devem ser repassados à CELG GT para serem analisados e anexados ao processo de recebimento da obra.

Antecedendo o lançamento dos cabos todas as linhas de dutos devem ser mandrilhadas de maneira a verificar se não ocorreram obstruções, dobras ou amassamento das mesmas, este serviço deve, obrigatoriamente, ser acompanhado pela fiscalização da CELG GT.

Transformadores, chaves de manobra e quadros de distribuição em pedestal (QDPs) devem ter seus desenhos submetidos à aprovação prévia da CELG GT.

Os serviços de lançamento de cabos, instalação de transformadores, chaves e QDPs, somente devem ser feitos após conclusão e liberação das respectivas obras civis e mediante acompanhamento pela fiscalização e ter seu início comunicado à CELG GT com antecedência mínima de três dias úteis.

Somente serão aceitos materiais novos, de fábricas cadastradas e devidamente homologados e ensaiados em fábrica pela CELG GT.

Os transformadores devem ser encaminhados ao setor competente da CELG GT para cadastramento e pintura do número patrimonial, acompanhados de 1 cópia dos respectivos relatórios de ensaios.

A CELG GT não se responsabiliza por obras executadas de maneira inadequada, sem fiscalização, que não atendam aos preceitos desta norma, sem liberação de carga e sem o respectivo projeto aprovado. Caso durante a fiscalização fique constatada a ocorrência de alguma não conformidade as obras somente terão o seu aceite após as irregularidades terem sido sanadas e constatado que a execução esteja conforme previsto no projeto, nesta norma e orientação dada pela fiscalização.

Concluídas as obras a CELG GT, providenciará, após solicitação formal do empreendedor, e às expensas deste, os ensaios finais em campo de todos os materiais e equipamentos, incluindo ensaio de tensão aplicada nos cabos primários (Hi-Pot).

Também deve ser feita a medição da resistência de aterramento das malhas de todos os transformadores e postes de transição, a qual deve situar-se dentro dos padrões estabelecidos nesta norma.

Estando o empreendimento com toda a documentação exigida em ordem e em condições técnicas de ser recebido pela CELG GT, deverá ser providenciada a abertura da respectiva EDE e elaborada a Escritura de Doação, para que seja providenciada a incorporação das obras ao patrimônio da empresa, conforme legislação vigente.

Quando da abertura da EDE devem ser anexadas ao processo cópias das notas fiscais de todos os materiais e equipamentos empregados, bem como a respectiva relação, incluindo quantitativos e preços.

As redes só poderão ser energizadas depois de cumpridos todos os requisitos anteriormente mencionados e apresentação de duas cópias atualizadas dos projetos ("As Built") e 1 cópia dos mesmos em CD-ROM, em extensão "dwg".

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

RAIOS MÍNIMOS DE CURVATURA DE CABOS DE BAIXA TENSÃO

Espessura nominal da isolação (mm)		Diâmetro nominal do cabo (mm)	
Superior a	Igual ou inferior a	Igual ou inferior a 25	Superior a 25 e igual ou inferior a 50
		x Diâmetro externo nominal do cabo	
-	4	4	5
4	8	5	6

TABELA 2

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS CABOS DE BAIXA TENSÃO PADRONIZADOS

Seção (mm ²)	Capacidade de condução de corrente (A)	Resistência Ôhmica máx. em cc a 20°C (Ω/km)	Rca (Ω/km)	X _L (Ω/km)
70	178	0,268	0,32	0,10
120	240	0,153	0,19	0,10
185	304	0,0991	0,12	0,094
240	351	0,0754	0,094	0,098

TABELA 3

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS CABOS 8,7/15 kV e 12/20 kV PADRONIZADOS

Seção (mm ²)	Capacidade de condução de corrente (A)	Resistência Ôhmica máx. em cc a 20°C (Ω/km)	Rca (Ω/km)	X _L (Ω/km)
35	140	0,524	0,670	0,162
70	204	0,268	0,343	0,145
120	280	0,153	0,198	0,134
300	465	0,0601	0,0819	0,117

TABELA 4
**CABOS DE SAÍDA DO SECUNDÁRIO
 DOS TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL**

Potência do transformador (kVA)	Seção do condutor de saída (mm ²)
150	120
225	1 x 240 ou 2 x 120
300	2 x 185 ou 3 x 120

TABELA 5
CONDUTORES DE ATERRAMENTO DE TRANSFORMADORES

Potência do transformador (kVA)	Seção mínima do condutor de aterramento (mm ²)
Até 150	35
225	50
≥300	70

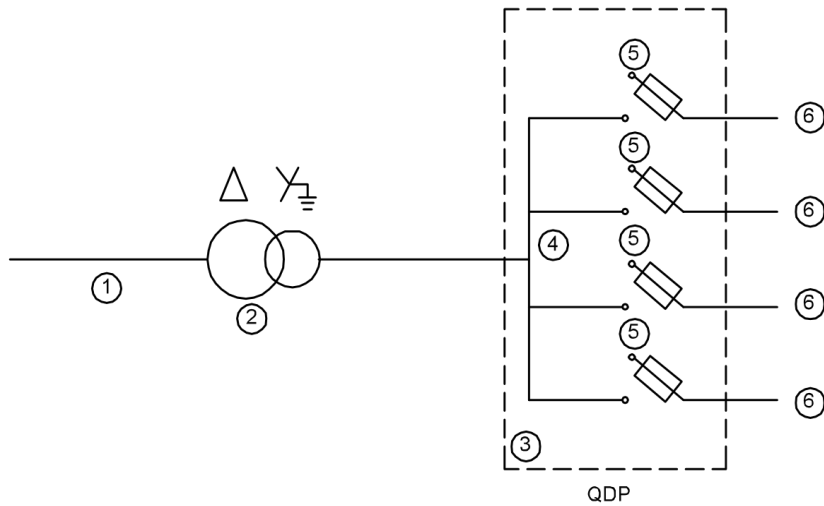
TABELA 6
**DIÂMETRO DOS ELETRODUTOS DO RAMAL DE LIGAÇÃO
 EM FUNÇÃO DA SEÇÃO DOS CABOS**

Seção do condutor do ramal de ligação (mm ²)	Tamanho nominal mínimo do eletroduto (mm)
Até 35 mm ²	50
Acima de 35 mm ² até 70 mm ²	75
Acima de 70 mm ²	100
Média tensão (qualquer seção)	125

TABELA 7
**CORRENTE NOMINAL MÁXIMA DA PROTEÇÃO DE BT
 EM FUNÇÃO DA SEÇÃO DOS CABOS**


Seção do condutor da rede tronco (mm ²)	Corrente nominal máxima do fusível NH (A)
70	160
120	224
185	250
240	315

ANEXO B DESENHO 1

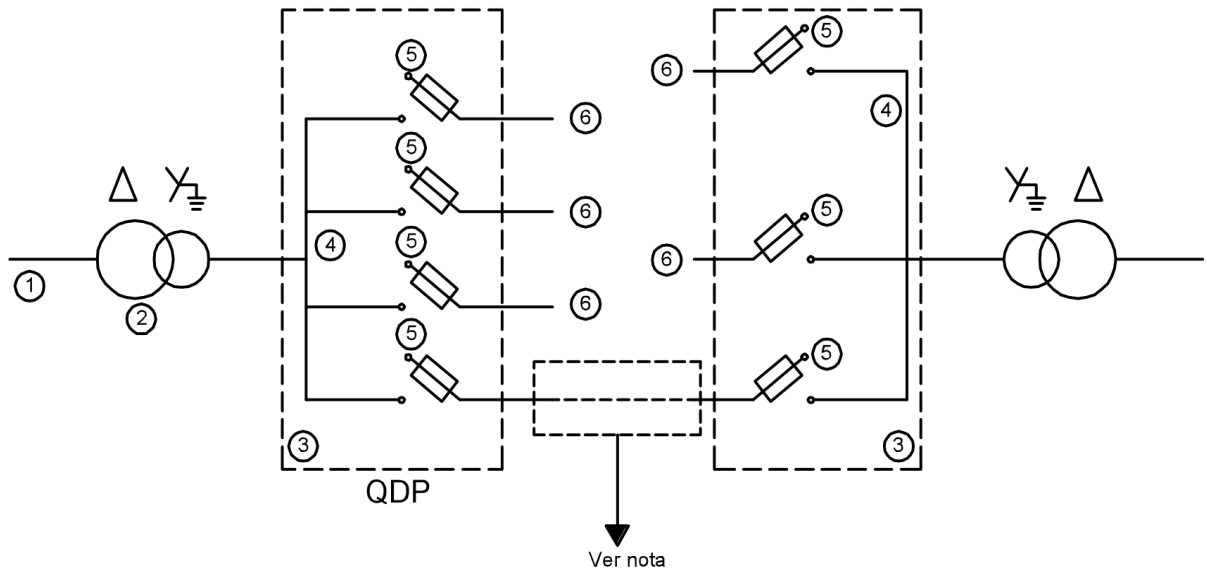


SIMBOLOGIA

- ① Rede de distribuição MT 13,8 kV
- ② Transformador instalado em câmara subterrânea ou em pedestal
- ③ Quadro de distribuição em pedestal (QDP)
- ④ Barramento de BT
- ⑤ Fusíveis de BT
- ⑥ Circuitos secundários

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			ARRANJO SECUNDÁRIO TIPO RADIAL SIMPLES		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	55	

DESENHO 2



SIMBOLOGIA

- ① Rede de distribuição MT 13,8 kV
- ② Transformador instalado em câmara subterrânea ou em pedestal
- ③ Quadro de distribuição em pedestal (QDP)
- ④ Barramento de BT
- ⑤ Fusíveis de BT
- ⑥ Circuitos secundários

NOTA:

Trecho da rede de dutos, vazios, entre caixas de passagem de circuitos de transformadores diferentes, com possibilidade de interligação provisória, em caso de defeito.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST.:	

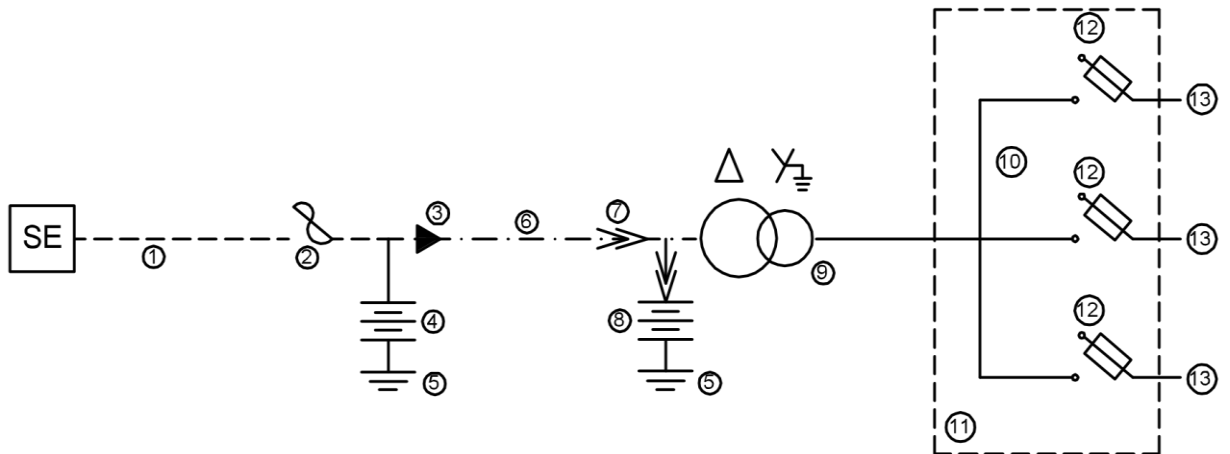
ARRANJO SECUNDÁRIO TIPO RADIAL COM RECURSO DE INTERLIGAÇÃO PROVISÓRIA

NORMA: NT-35

REF.:

56

DESENHO 3



SIMBOLOGIA

- ① Rede de distribuição aérea 13,8 kV
- ② Chave fusível de distribuição
- ③ Terminal de AT
- ④ Pára-raios tipo distribuição
- ⑤ Aterramento
- ⑥ Rede de distribuição subterrânea 13,8 kV
- ⑦ Terminal desconectável cotovelo (TDC)
- ⑧ Pára-raios desconectável cotovelo
- ⑨ Transformador instalado em câmara subterrânea ou em pedestal
- ⑩ Barramento de BT
- ⑪ Quadro de distribuição em pedestal (QDP)
- ⑫ Fusíveis de BT
- ⑬ Circuitos secundários



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST.:	

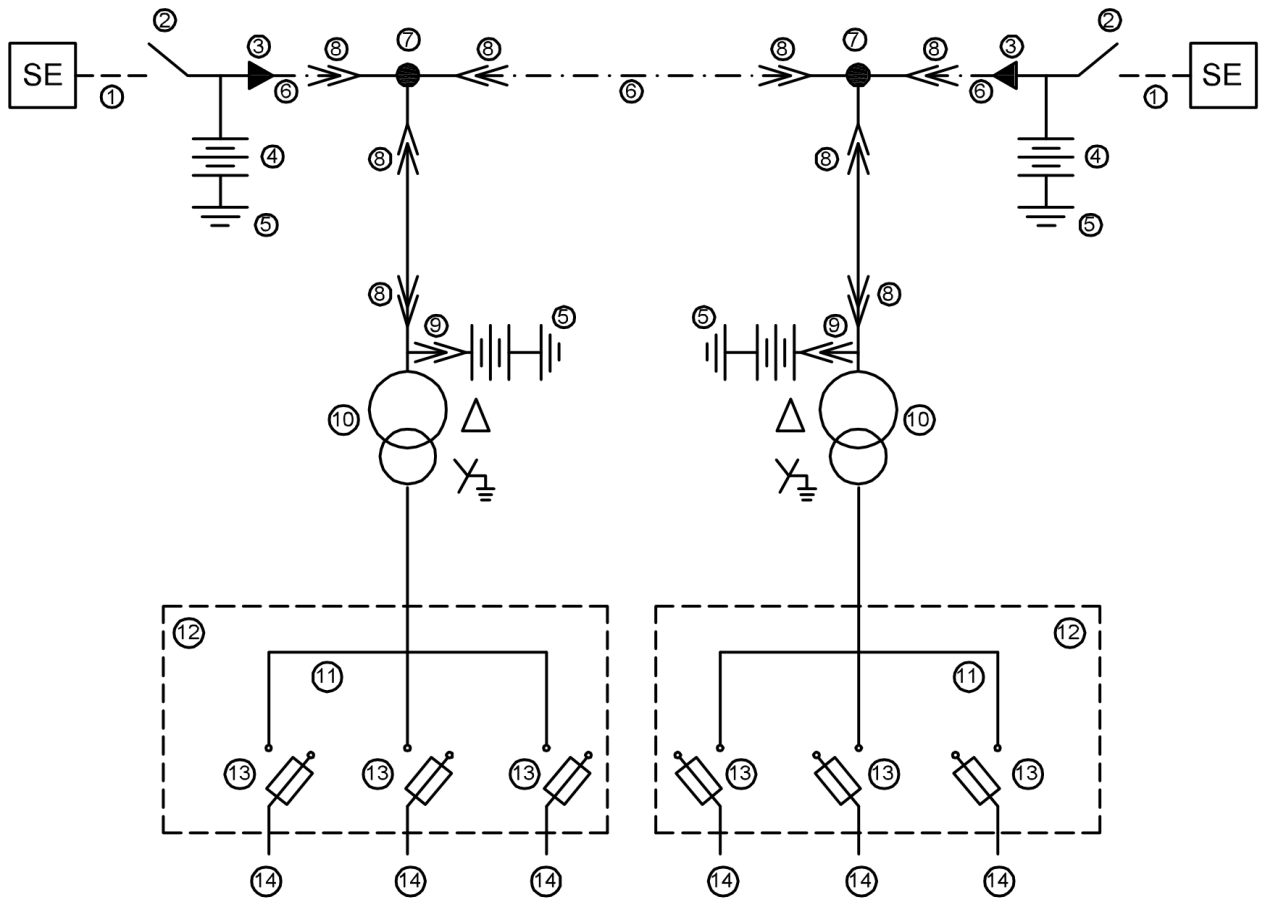
DRS - ARRANJO RADIAL SIMPLES
DERIVADO DE REDE AÉREA

NORMA: NT-35

REF.:

57

DESENHO 4



SIMBOLOGIA

- ① Rede de distribuição aérea 13,8 kV
- ② Chave faca
- ③ Terminal de MT
- ④ Pára-raios tipo distribuição
- ⑤ Aterramento
- ⑥ Rede de distribuição subterrânea 13,8 kV
- ⑦ Barramento Triplex (BTX)
- ⑧ Terminal desconectável cotovelo (TDC)
- ⑨ Pára-raios desconectável cotovelo
- ⑩ Transformador instalado em câmara subterrânea ou em pedestal
- ⑪ Barramento de BT
- ⑫ Quadro de distribuição em pedestal (QDP)
- ⑬ Fusíveis de BT
- ⑭ Circuitos secundários

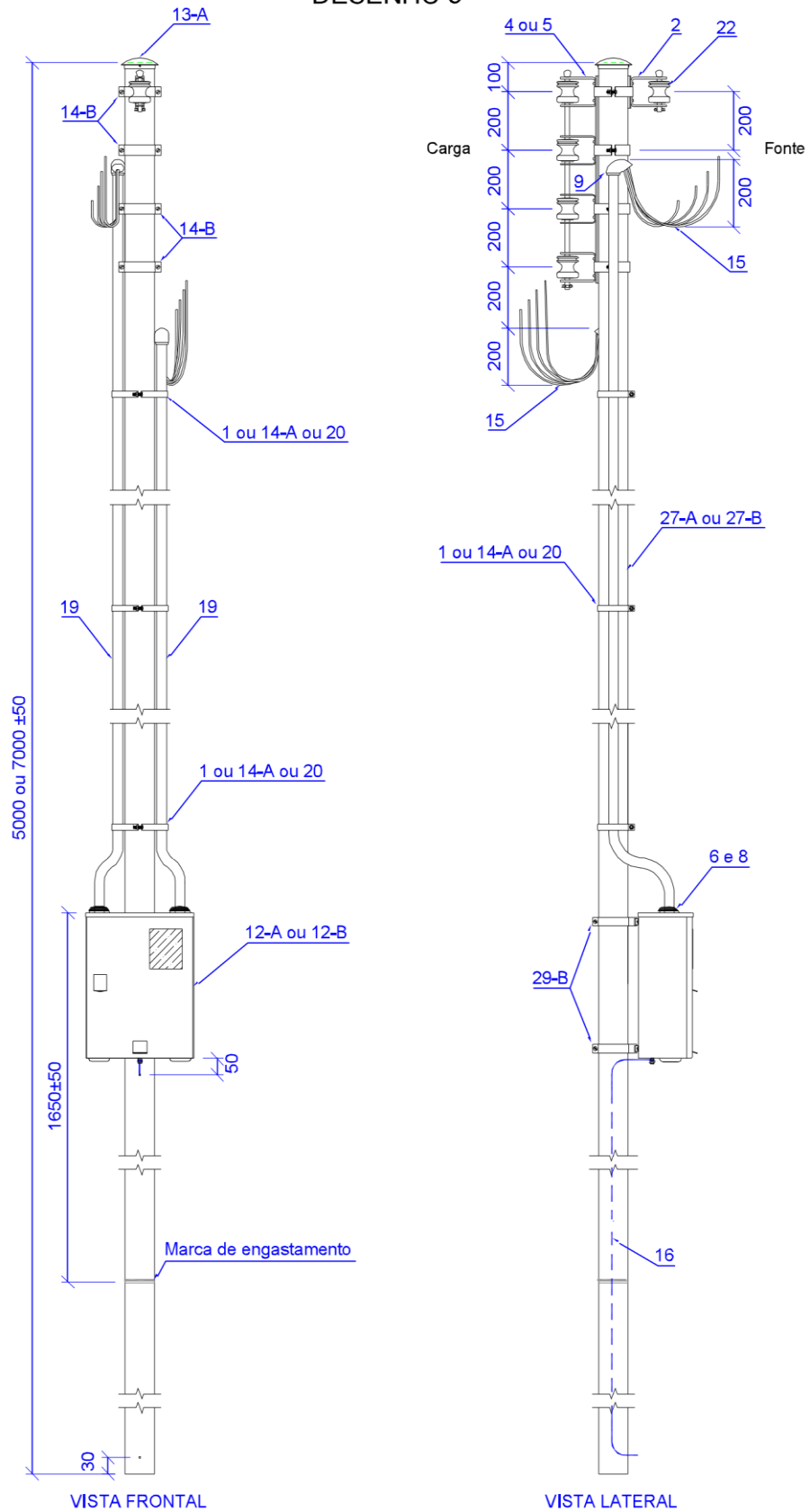


CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST.:	

ARRANJO RADIAL COM RECURSO
ANEL PRIMÁRIO AÉREO

DESENHO 5

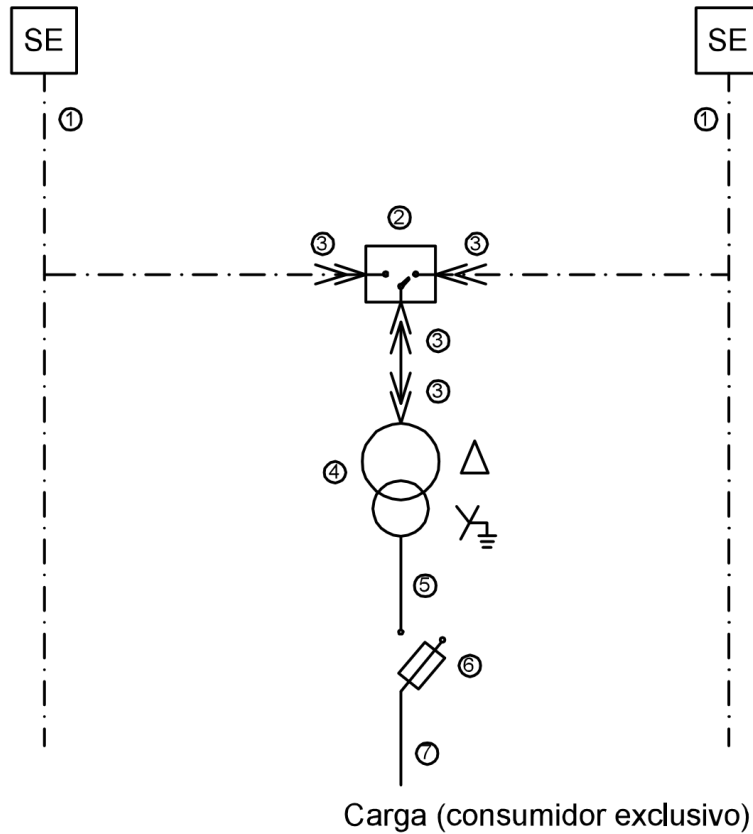


Notas:

- 1) A caixa para medidor polifásico pode, alternativamente, ser confeccionada em policarbonato, conforme prescrições da NTC-32; assim como, deve ser instalada com a frente voltada para a via pública.
- 2) A haste para aterramento é considerada como parte integrante do padrão, devendo ser apresentada de acordo com o Desenho 16.
- 3) A armação secundária completa, situada no lado da carga, deve possuir três ou quatro estribos, conforme a categoria de atendimento na qual a unidade consumidora for enquadrada.
- 4) A relação de material para este padrão de entrada encontra-se especificada no Desenho 29.


	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.		PADRÃO POLIFÁSICO EM POSTE DE AÇO SEÇÃO CIRCULAR (UMA UNIDADE CONSUMIDORA)	
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:	
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/09	
	ELAB.: DT-SET	SUBST.:	NORMA: NT-16	REF.: PPC-1

DESENHO 6

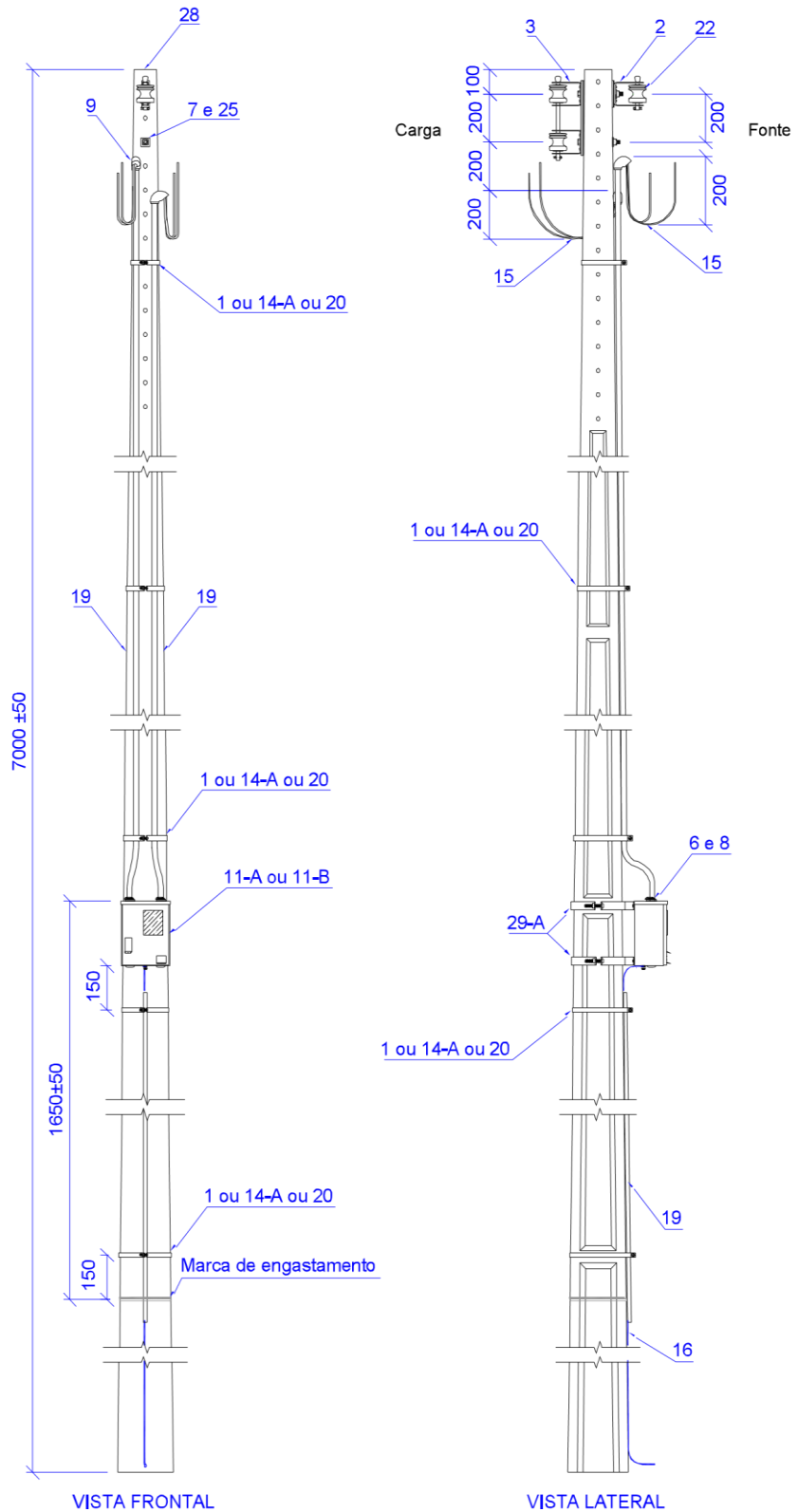


SIMBOLOGIA

- ① Rede de distribuição subterrânea 13,8 kV
- ② Chave primária de transferência (submersível ou pedestal) com proteção contra sobrecorrente
- ③ TDC ou TDR
- ④ Transformador (submersível ou pedestal)
- ⑤ Barramento secundário
- ⑥ Fusíveis secundários
- ⑦ Circuitos secundários

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			ARRANJO PRIMÁRIO SELETIVO DEDICADO	
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:		
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:
ELAB.:	SUBST.:				

DESENHO 7



Notas:

- 1) A caixa para medidor monofásico pode, alternativamente, ser confeccionada em policarbonato, conforme prescrições da NTC-32; assim como, deve ser instalada com a frente voltada para a via pública.
- 2) A haste para aterramento é considerada como parte integrante do padrão, devendo ser apresentada de acordo com o Desenho 16.
- 3) Como alternativa para instalação do ramal de ligação, o conjunto formado por armação secundária, isolador roldana e cupilha pode ser substituído por olhal para parafuso e sapatilha; em ambas as hipóteses, a fixação ao poste deve ocorrer mediante parafuso de cabeça quadrada.
- 4) A relação de material para este padrão de entrada encontra-se especificada no Desenho 29.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SET

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JAN/09

ELAB.: DT-SET

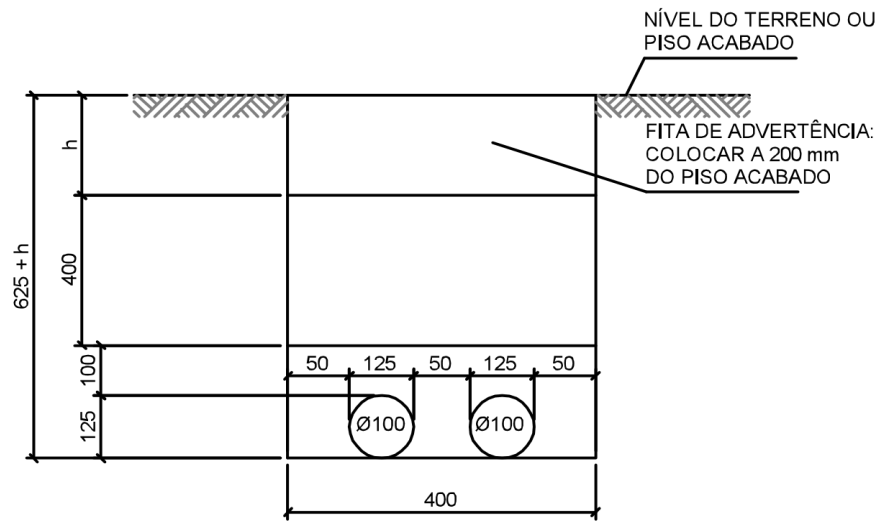
SUBST.:

PADRÃO MONOFÁSICO EM POSTE
DE CONCRETO SEÇÃO DT
(UMA UNIDADE CONSUMIDORA)

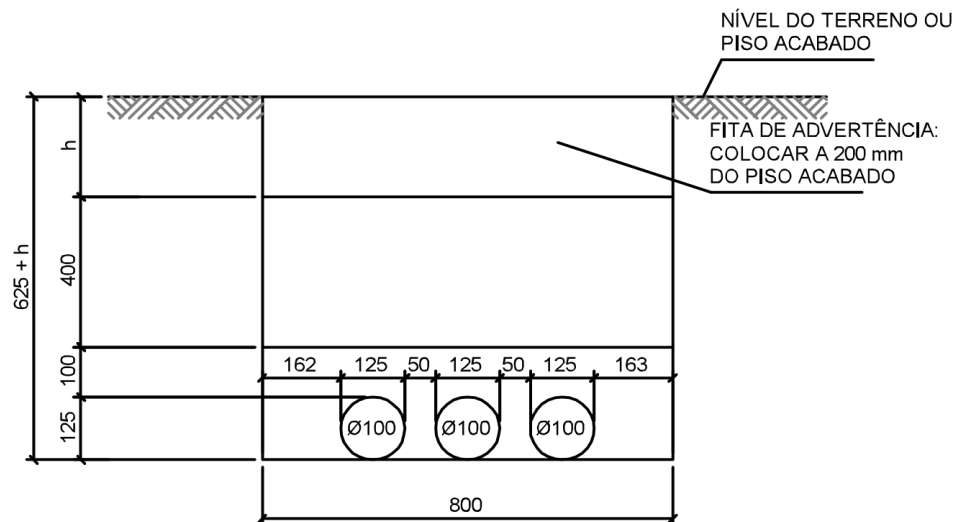
NORMA: NT-16

REF.: PMD-1

DESENHO 8




BT = 1 X 2



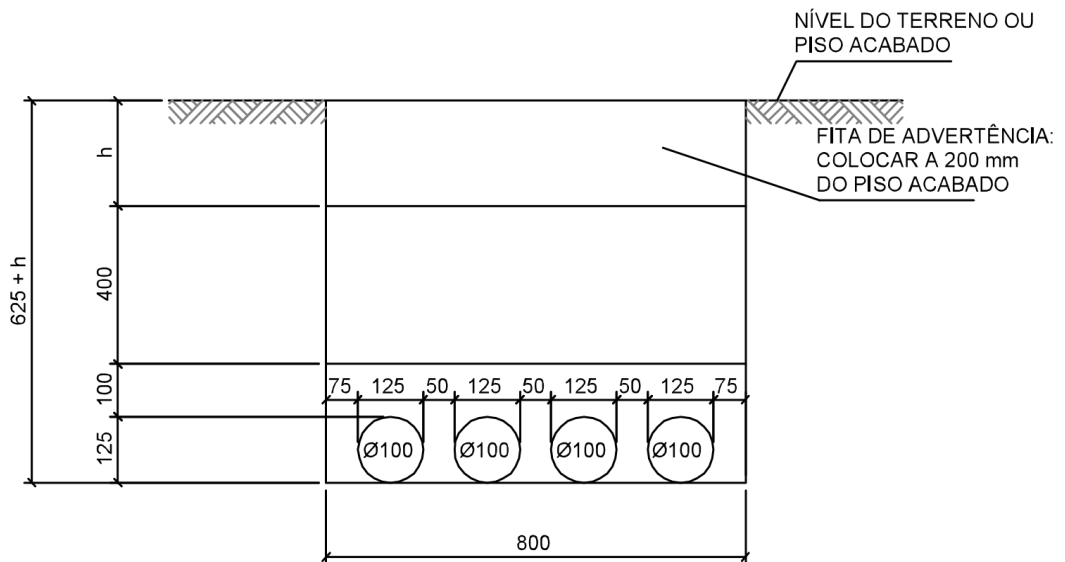
BT = 1 X 3

NOTAS:

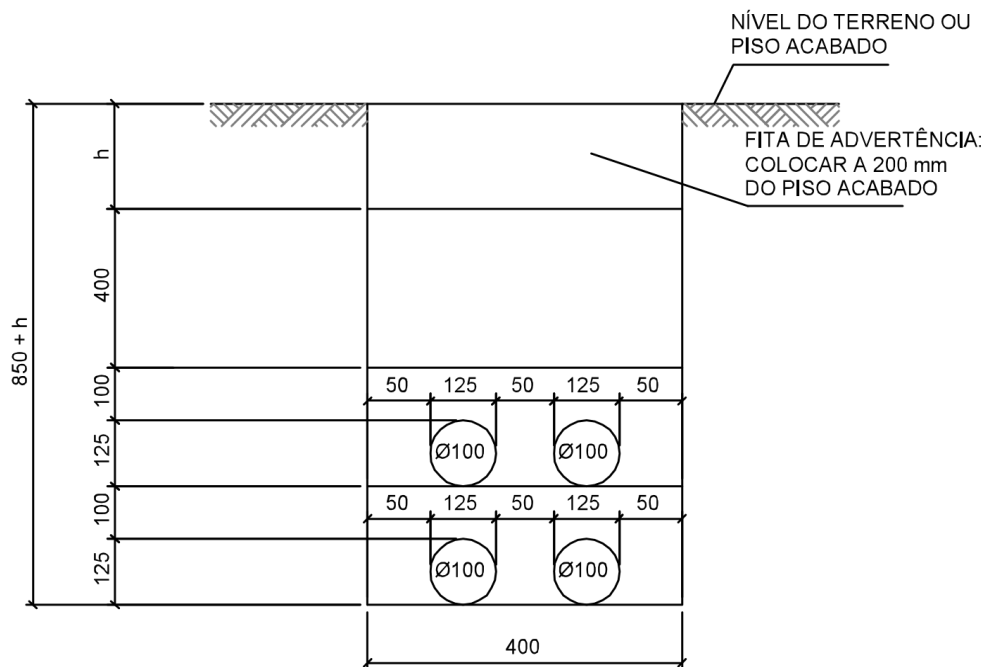
- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			REDE DE DUTOS 1x2 / 1x3 BAIXA TENSÃO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	62	

DESENHO 9




BT = 1 X 4



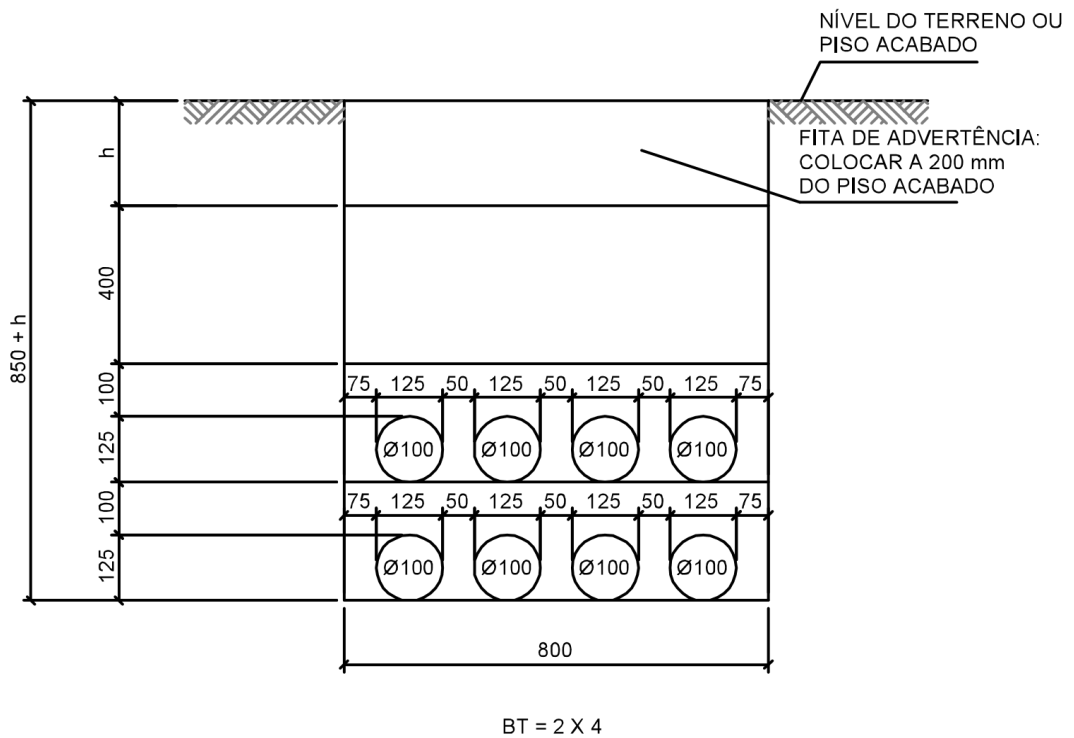
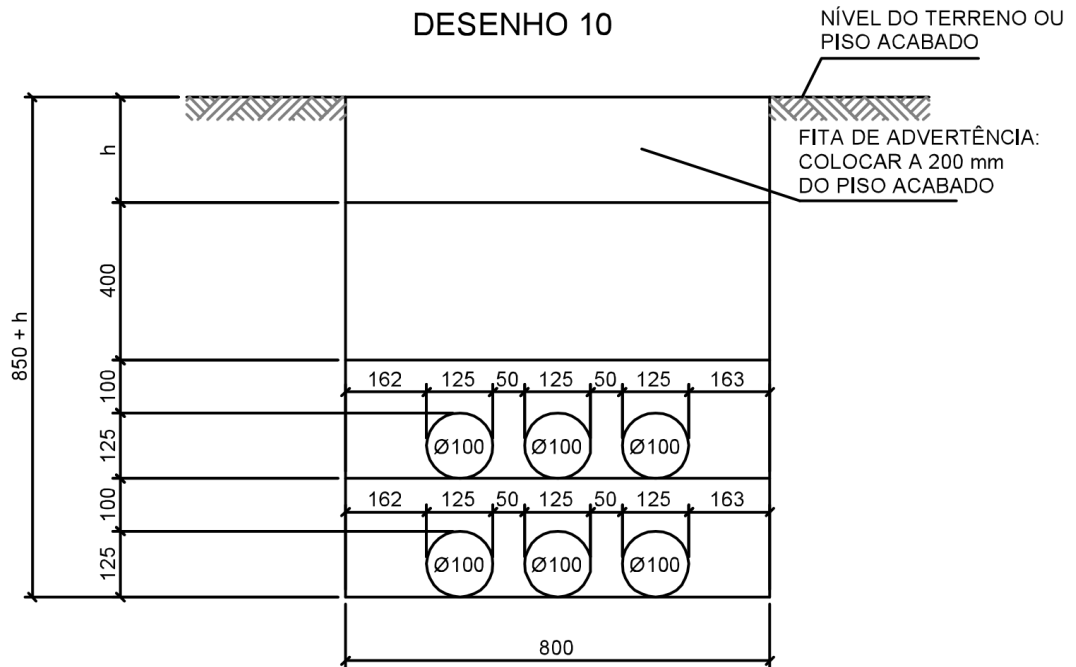
BT = 2 X 2

NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			REDE DE DUTOS 1x4 / 2x2 BAIXA TENSÃO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	63	

DESENHO 10



NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

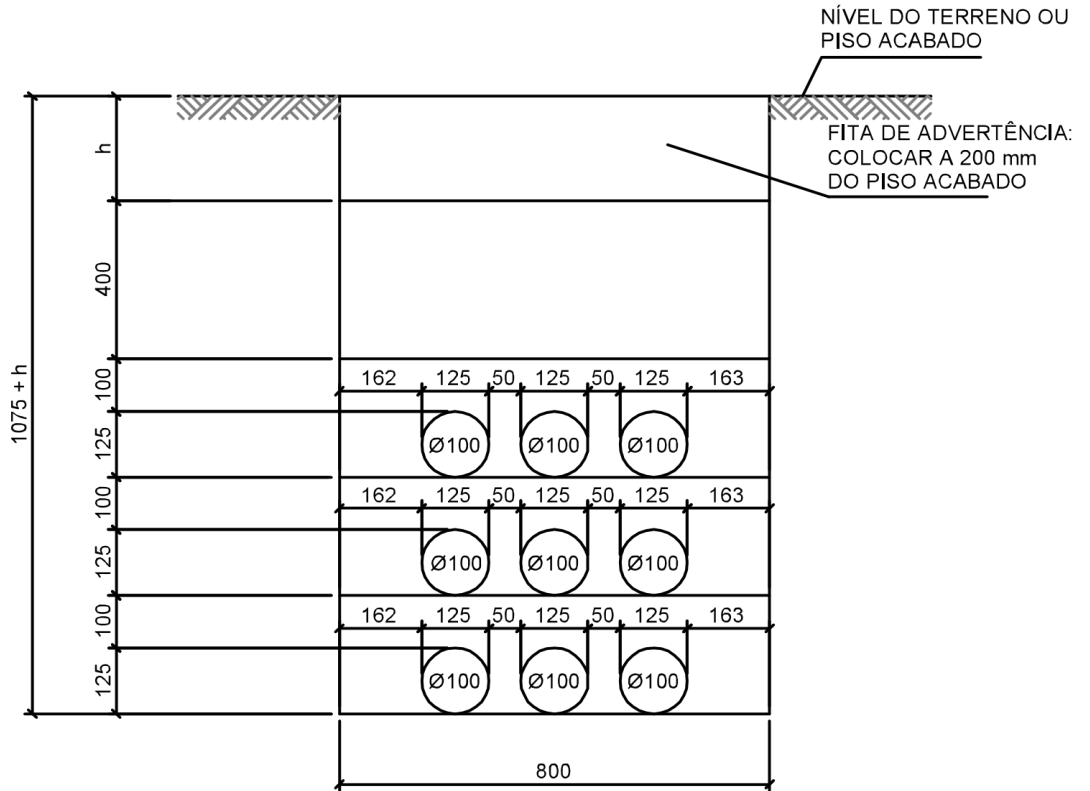


CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST.:	

REDE DE DUTOS 2x3 / 2x4
BAIXA TENSÃO

DESENHO 11



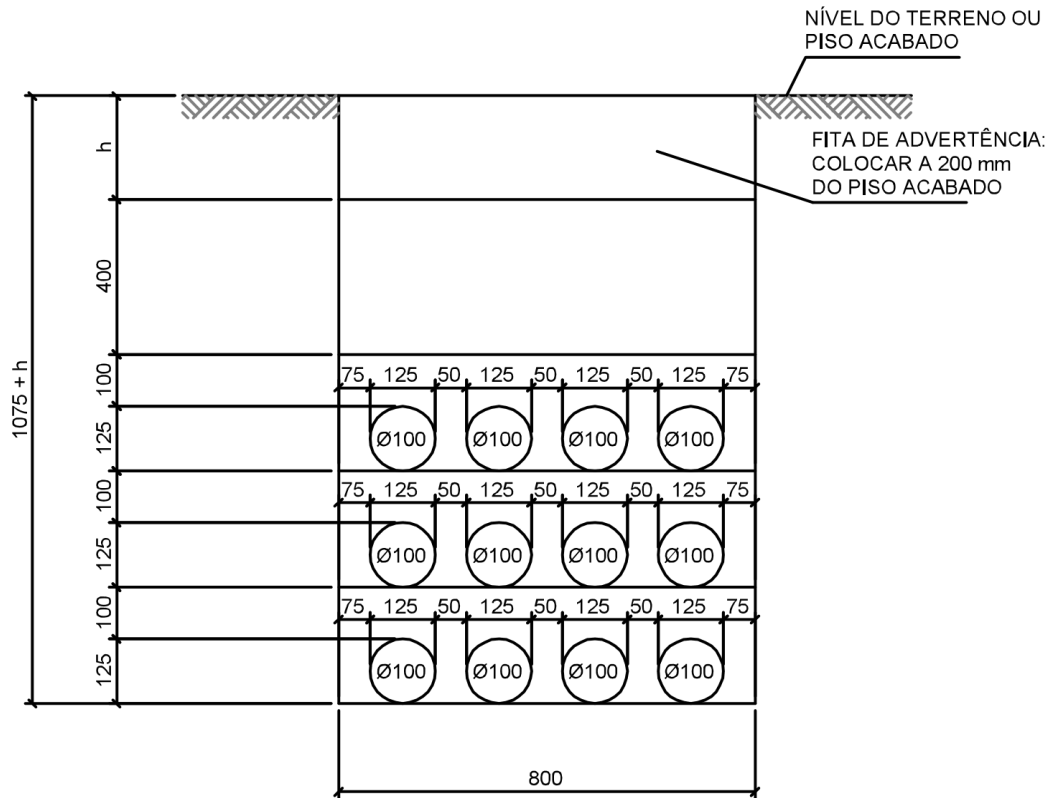
BT = 3 X 3

NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			REDE DE DUTOS 3x3 BAIXA TENSÃO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	65
	ELAB.:	SUBST.:				


DESENHO 12



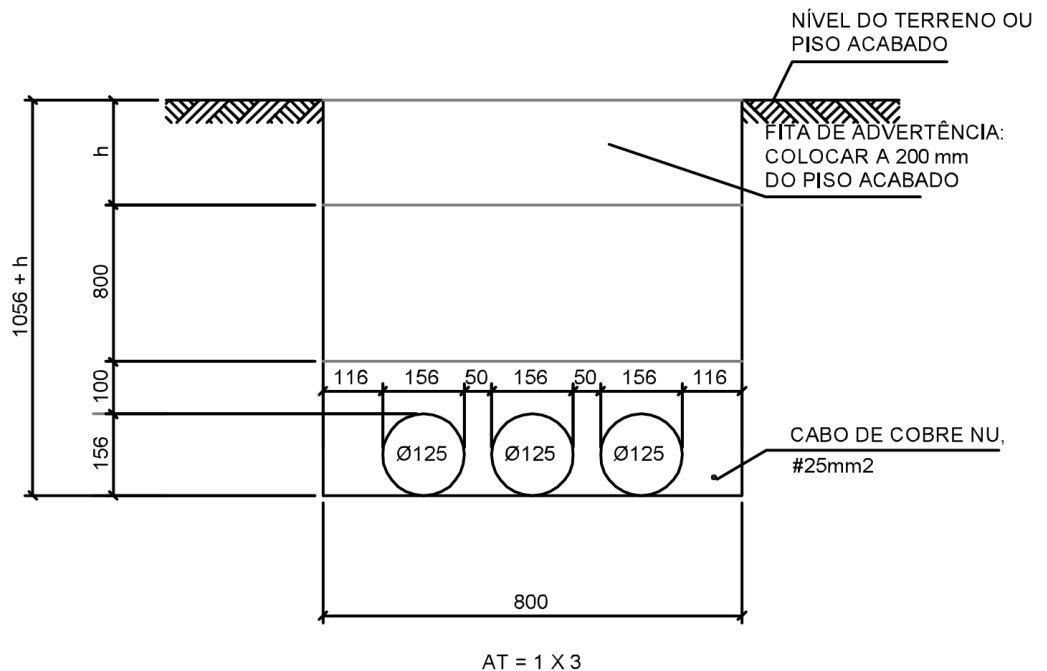
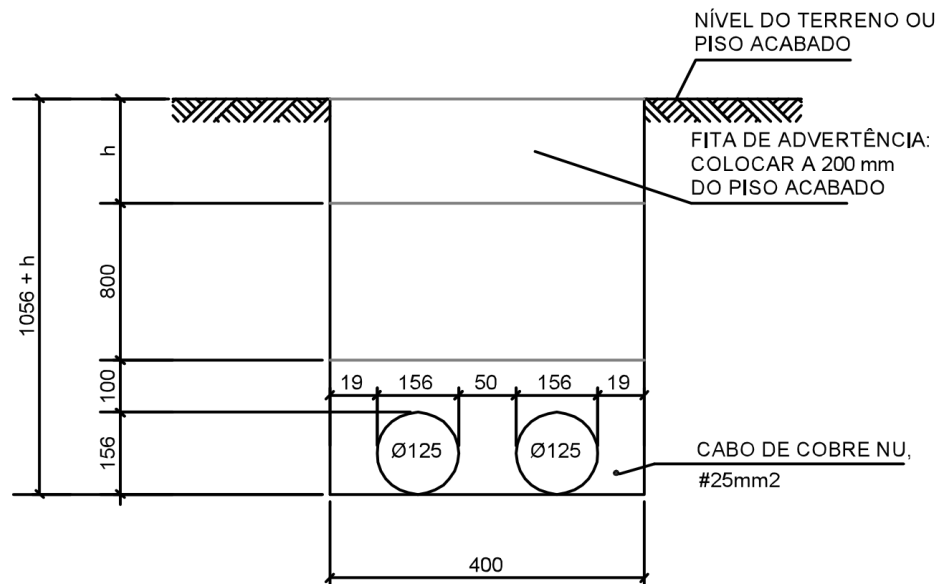
BT = 3 X 4

NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			REDE DE DUTOS 3x4 BAIXA TENSÃO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	66	

DESENHO 13



NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST.:	

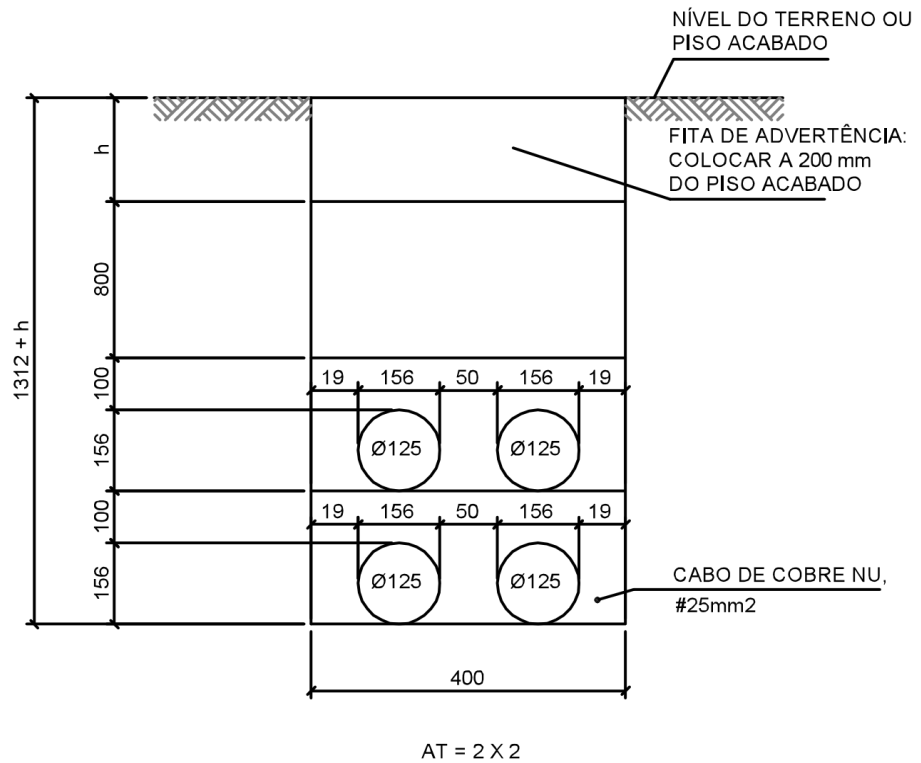
**REDE DE DUTOS 1x2 / 1x3
ALTA TENSÃO**

NORMA: NT-35

REF.:


67

DESENHO 14

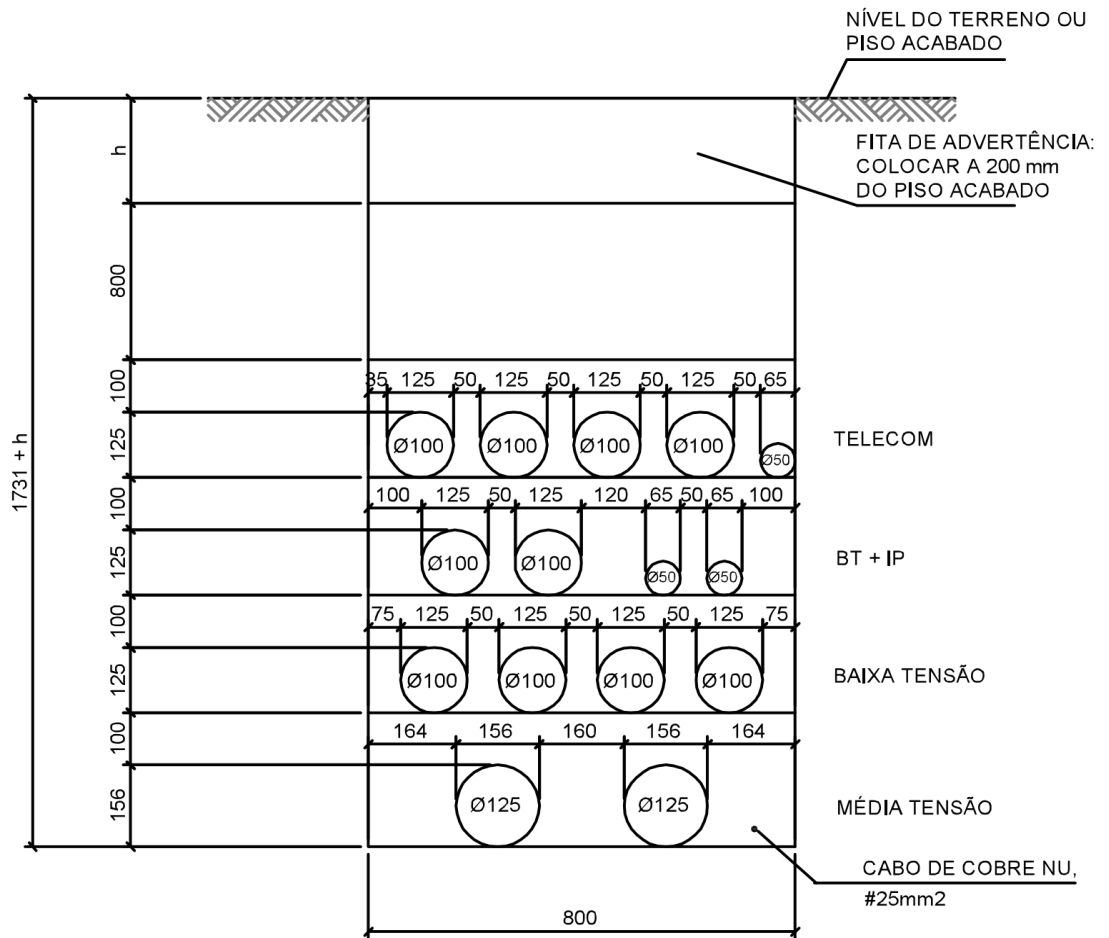


NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplinado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS			REDE DE DUTOS 2x2 ALTA TENSÃO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	68	

DESENHO 15



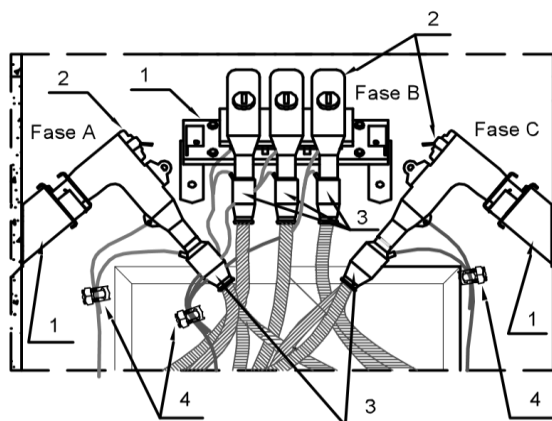
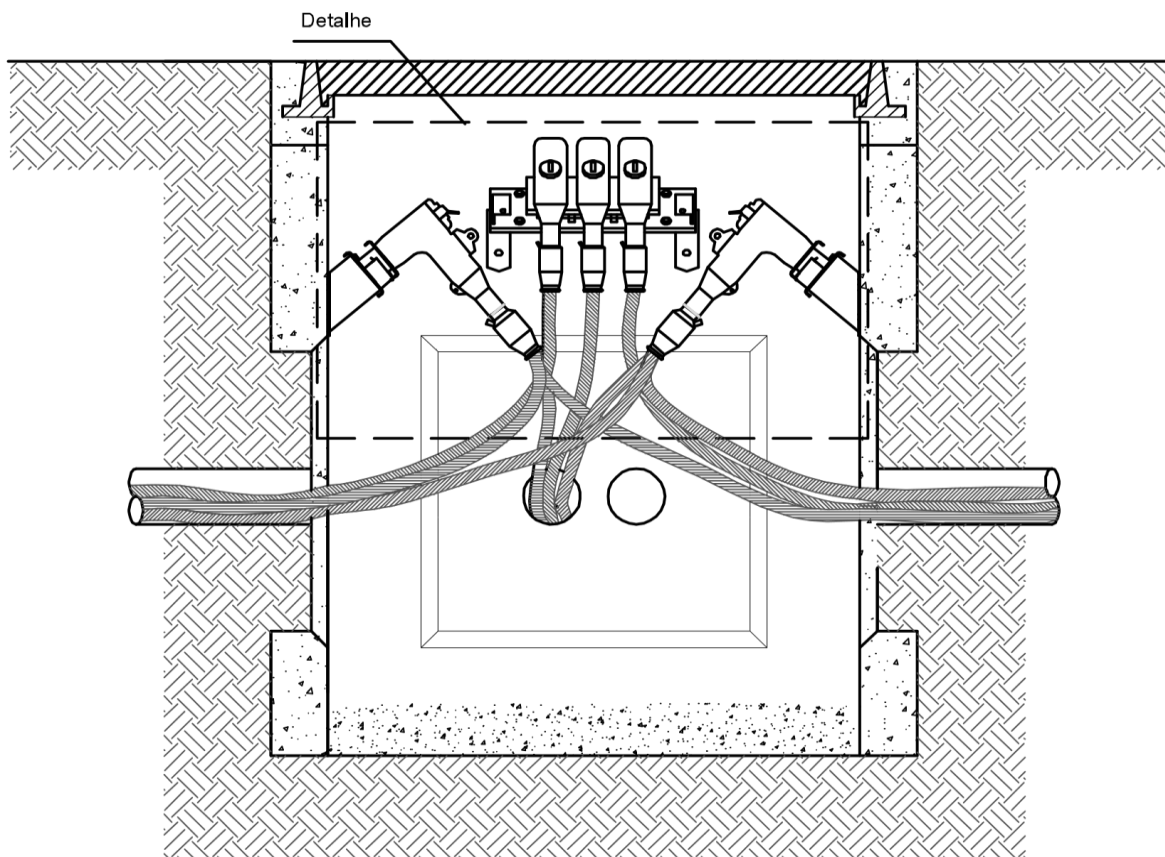
BT = 4 X n

NOTAS:

- 1) Somente utilizar tubulação em PEAD.
- 2) Antes de ser efetuado o lançamento/assentamento dos dutos, o fundo da vala deverá estar limpo, aplainado e compactado.
- 3) Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar camada de areia ou terra limpa e compactar.
- 4) A utilização de dutos em PEAD, dispensa o envelopamento de concreto, mas, as distâncias entre os níveis de dutos deverão ser respeitadas, bem como o tratamento adequado, ou seja, após a colocação de um nível de dutos, a camada de terra imediatamente superior deverá ser compactada manualmente. As camadas superiores deverão ser compactadas com compactador mecânico de solo.
- 5) A camada "h" será de 200 mm para calçadas e 400 mm em travessias.
- 6) Nos envelopamentos utilizar lastro de concreto com espessura mínima de 100 mm e fck = 15 MPa

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			REDE DE DUTOS COMPARTILHADA AT + BT + TELEFONIA		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST.:	NORMA: NT-35	REF.:	69	

DESENHO 16



Detalhe

Lista de materiais

Item	Quantidade	Material
1	3	Barramento triplex com suporte inclinado em 40°
2	9	Terminal desconectável cotovelo
3	9	Dispositivo de aterramento
4	3	Conector parafuso fendido para condutor de cobre L35/D10-35 mm ²



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

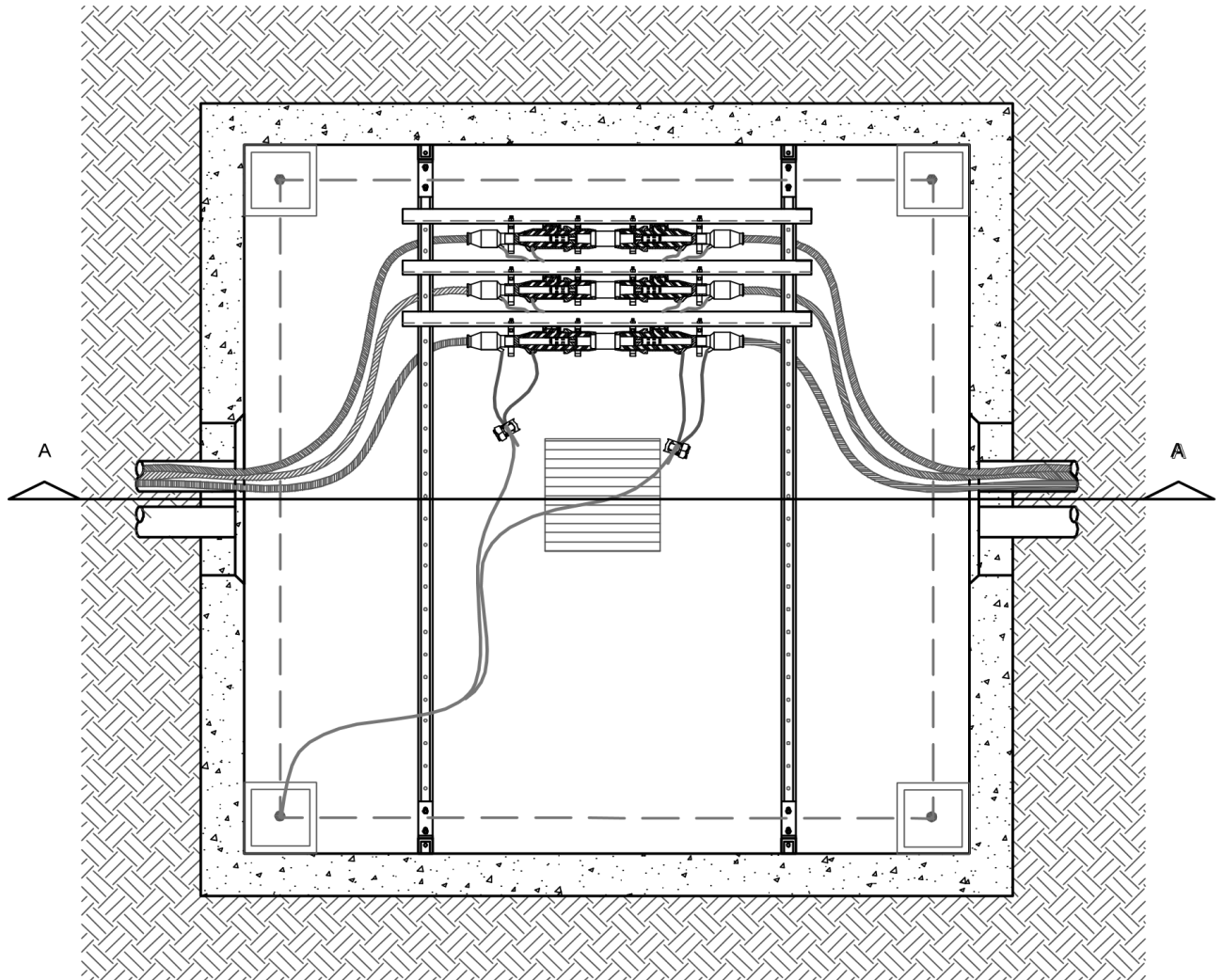
INSTALAÇÃO DE BTX EM
CAIXA DE PASSAGEM CP3


NORMA: NT-35

REF.:

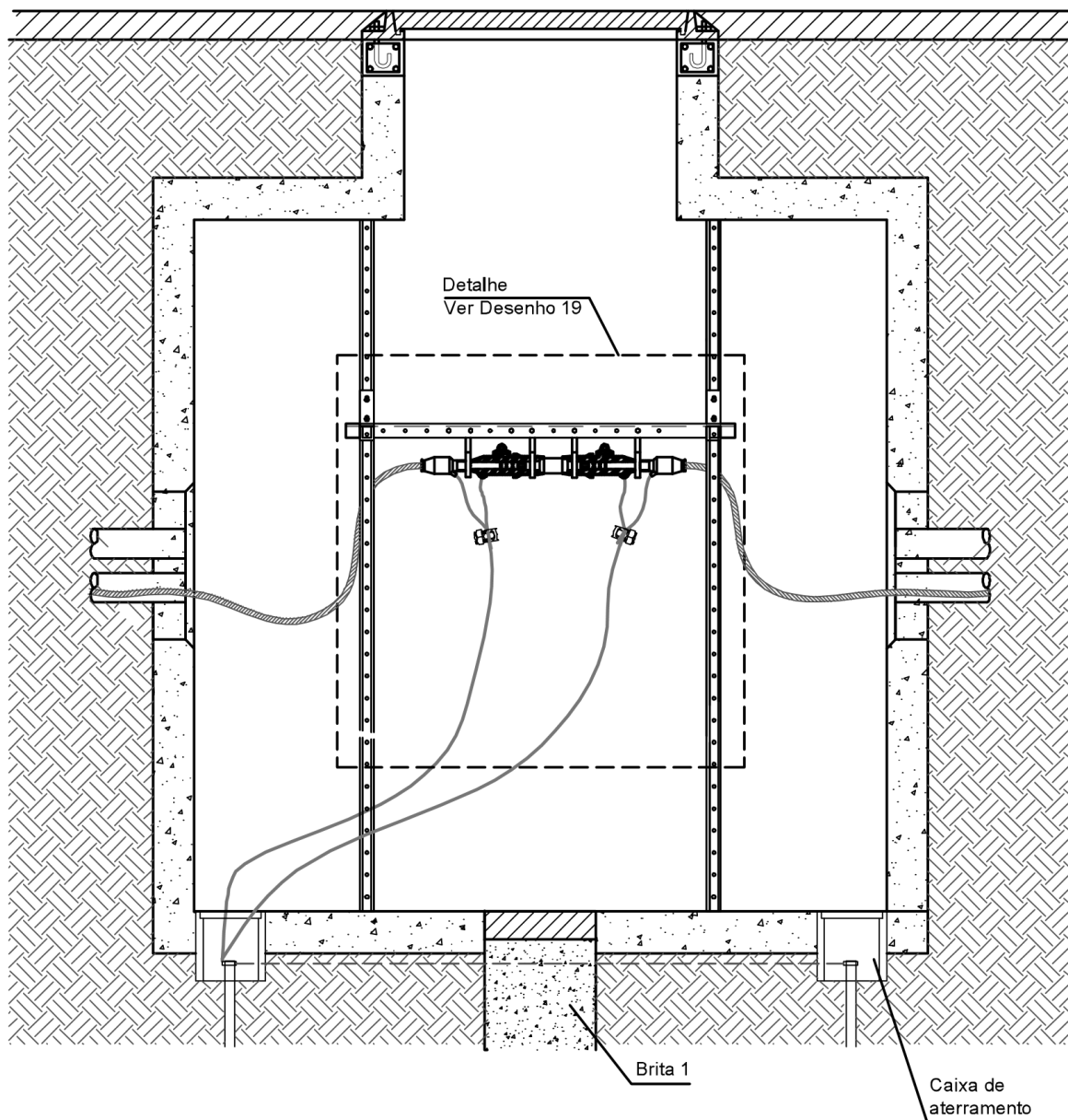
70

DESENHO 17



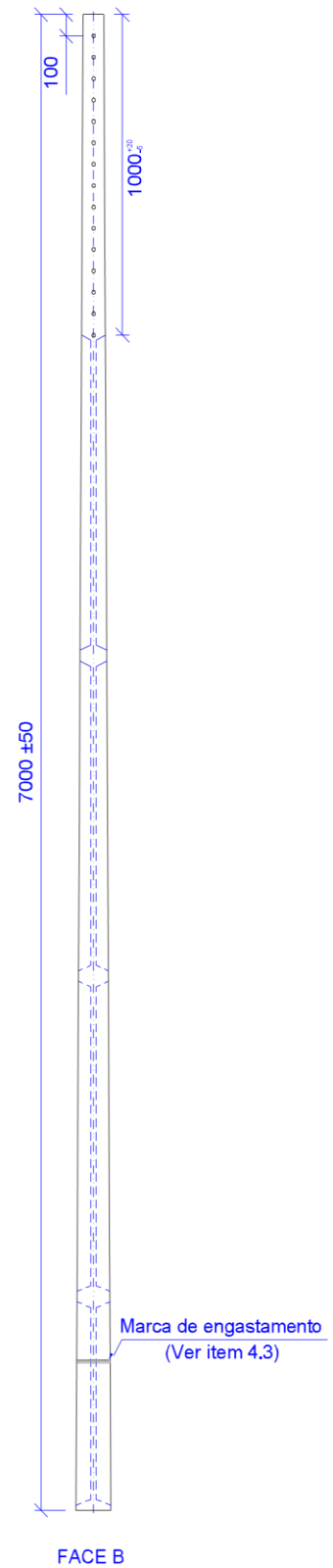
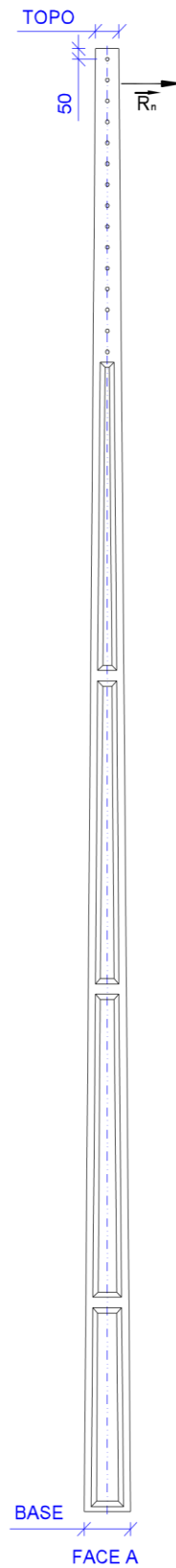
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			INSTALAÇÃO DE TDR EM POÇO DE INSPEÇÃO - VISTA SUPERIOR		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	71	

DESENHO 18



	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			INSTALAÇÃO DE TDR EM POÇO DE INSPEÇÃO - CORTE A.A	
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:		
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:
	ELAB.:	SUBST. O DES.:			72

DESENHO 19



Dimensões (mm)			
Face A		Face B	
Topo	Base	Topo	Base
120	232	100	170

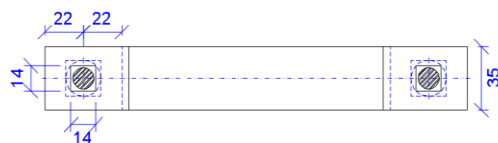
Nota:

Características Gerais

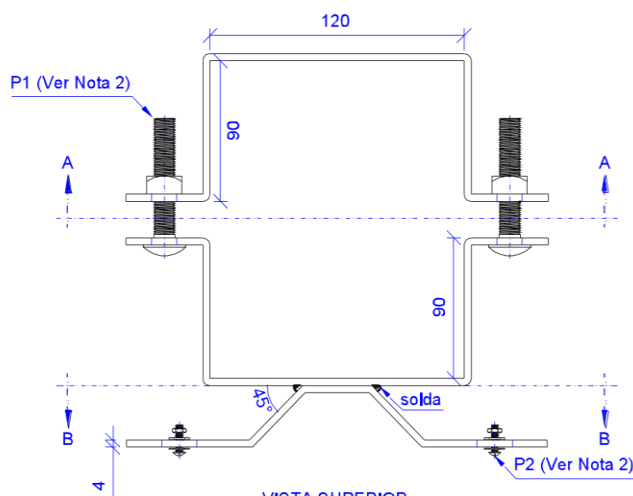
Tipo D, simétrico, resistência mecânica nominal $R_n = 100$ daN, aplicado conforme indicado; demais características conforme descritas na NTC-01.

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO T		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/09	NORMA: NT-16	REF.: PDT-1	73
	ELAB.: DT-SET	SUBST.:				

DESENHO 20

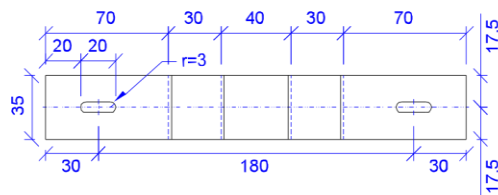


VISTA FRONTAL (CORTE A-A)



VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL (CORTE B-B)

Notas:

1) Aplicação

Este suporte deve ser utilizado para fixação de uma caixa para medidor monofásico, confeccionada em aço carbono ou policarbonato, em poste de concreto armado seção duplo "T" 7/100 daN.

2) Características Gerais


Conforme desenho, devendo ser fornecido completamente montado, incluindo dois parafusos (P1), cabeça abaulada, M12 x 70 mm, cada qual com uma porca quadrada; bem como, dois parafusos (P2), tipo fenda, M4 x 15 mm, cada um deles com uma porca sextavada e duas arruelas lisas circulares.

3) Material e Acabamento

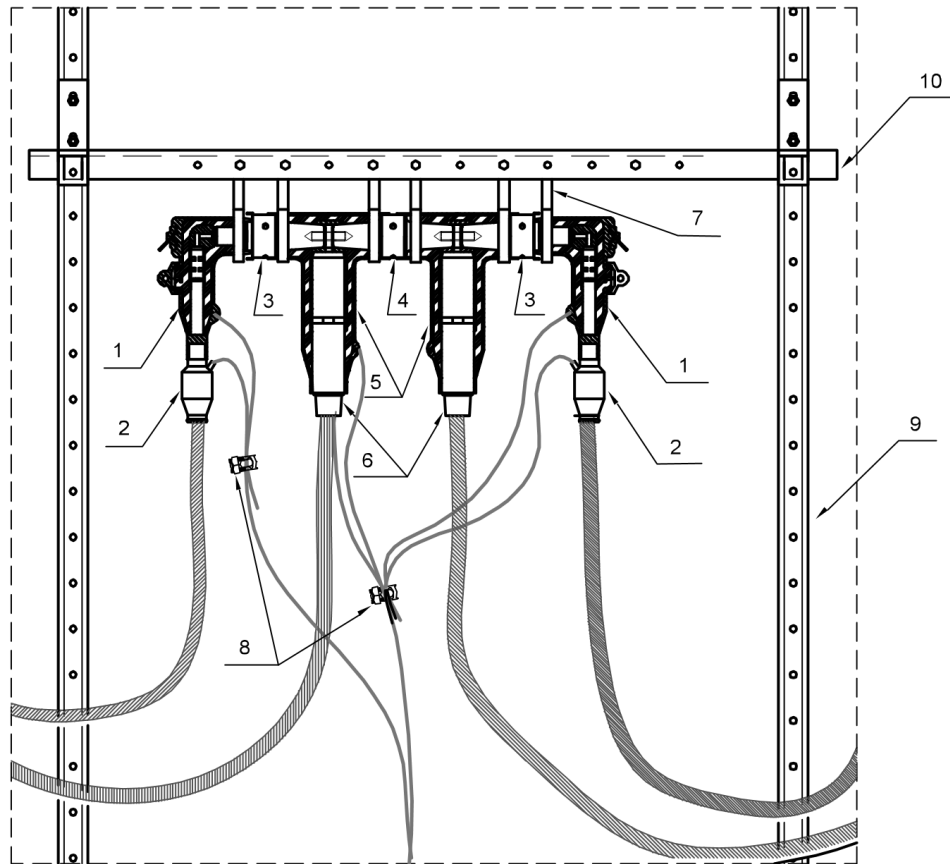
Corpo em aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado, zincado pelo processo de imersão a quente, conforme NBR 6323; enquanto que, os parafusos (P1) também em aço e submetidos ao mesmo método de galvanização; à exceção dos parafusos (P2) em latão polido.

4) Identificação

Deve ser estampado na superfície externa das duas partes constituintes do corpo do suporte, legível e indelevelmente, no mínimo, o nome ou a marca comercial do fabricante; assim como, as duas dimensões nominais internas das referidas partes.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			SUPORTE PARA UMA CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO EM POSTE DE CONCRETO SEÇÃO DUPLO T		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/09			
	ELAB.: DT-SET	SUBST.:	NORMA: NT-16			
			REF.: SDT-1	74		

DESENHO 21



Lista de materiais

Item	Quantidade	Material
1	6	Terminal desconectável cotovelo
2	6	Dispositivo de aterramento
3	6	Plugue de redução
4	3	Plugue de conexão
5	6	Terminal básico blindado
6	6	Adaptador para cabo
7	18	Suporte "J" para apoio de desconectáveis, galv. a fogo
8	2	Conector parafuso fendido para condutor de cobre L35/D10-35 mm ²
9	6	Canaleta perfurada 19x38x2400 mm, galvanizada a fogo
10	3	Cantoneira de abas iguais 3/16"x2", galvanizada a fogo



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

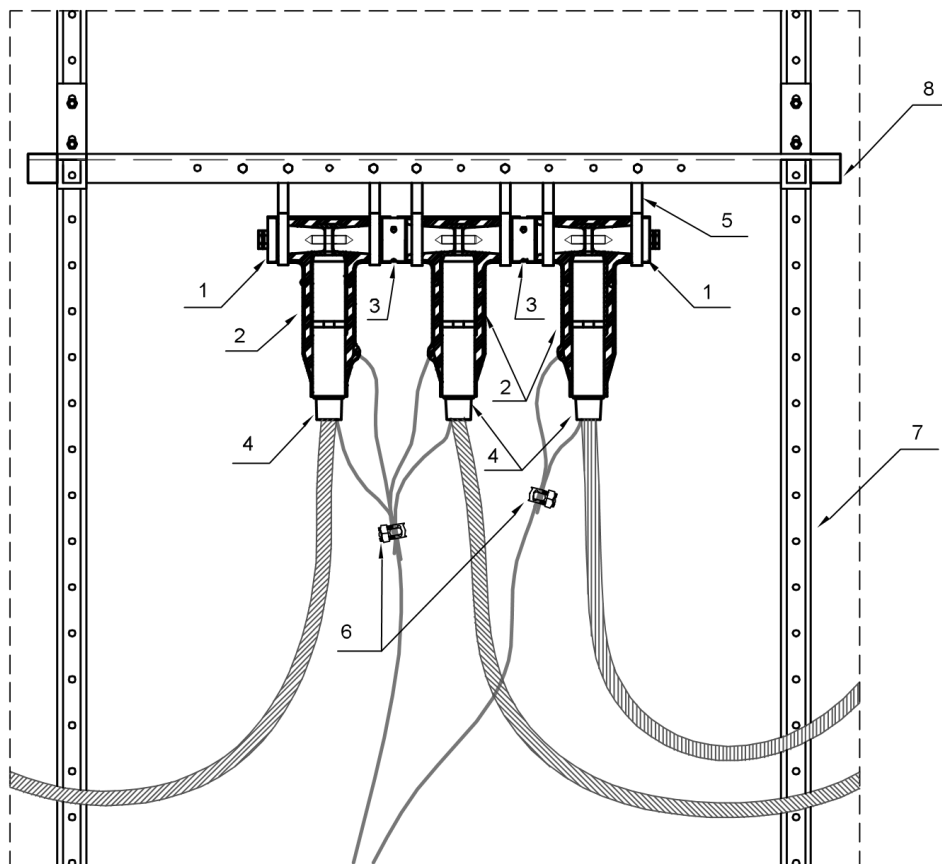
EMENDA DESCONECTÁVEL COM DUAS
DERIVAÇÕES - 600/600-200-200

NORMA: NT-35

REF.:

75

DESENHO 22



Lista de materiais

Item	Quantidade	Material
1	6	Plugue básico isolante
2	9	Terminal básico blindado
3	6	Plugue de conexão
4	9	Adaptador para cabo
5	18	Suporte "J" para apoio de desconectáveis, galv. a fogo
6	9	Conector parafuso fendido para condutor de cobre L35/D10-35 mm ²
7	6	Canaleta perfurada 19x38x2400 mm, galvanizada a fogo
8	3	Cantoneira de abas iguais 3/16"x2", galvanizada a fogo



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

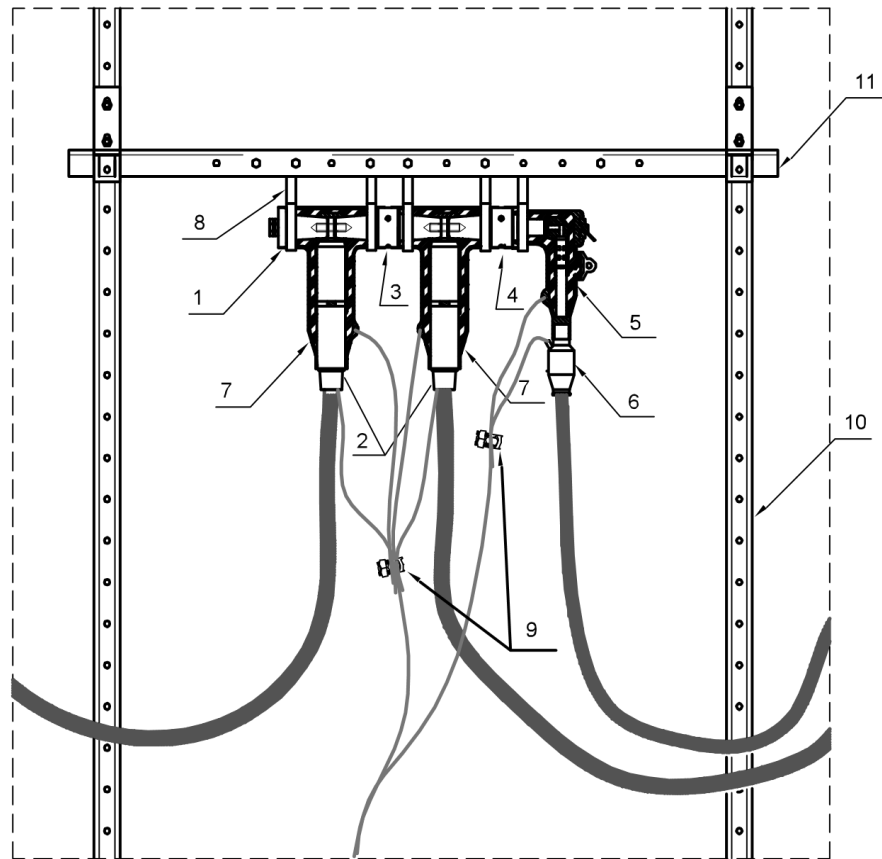
**EMENDA DESCONECTÁVEL COM
DERIVAÇÃO - 600/600-600**

NORMA: NT-35

REF.:

76

DESENHO 23



Lista de materiais

Item	Quantidade	Material
1	3	Plugue básico isolante
2	6	Adaptador para cabo
3	3	Plugue de conexão
4	3	Plugue de redução
5	3	Terminal desconectável cotovelo
6	3	Dispositivo de aterramento
7	6	Terminal básico blindado
8	15	Suporte "J" para apoio de desconectáveis, galv. a fogo
9	6	Conector parafuso fendido para condutor de cobre L35/D10-35 mm ²
10	6	Canaleta perfurada 19x38x2400 mm, galvanizada a fogo
11	3	Cantoneira de abas iguais 3/16"x2", galvanizada a fogo



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

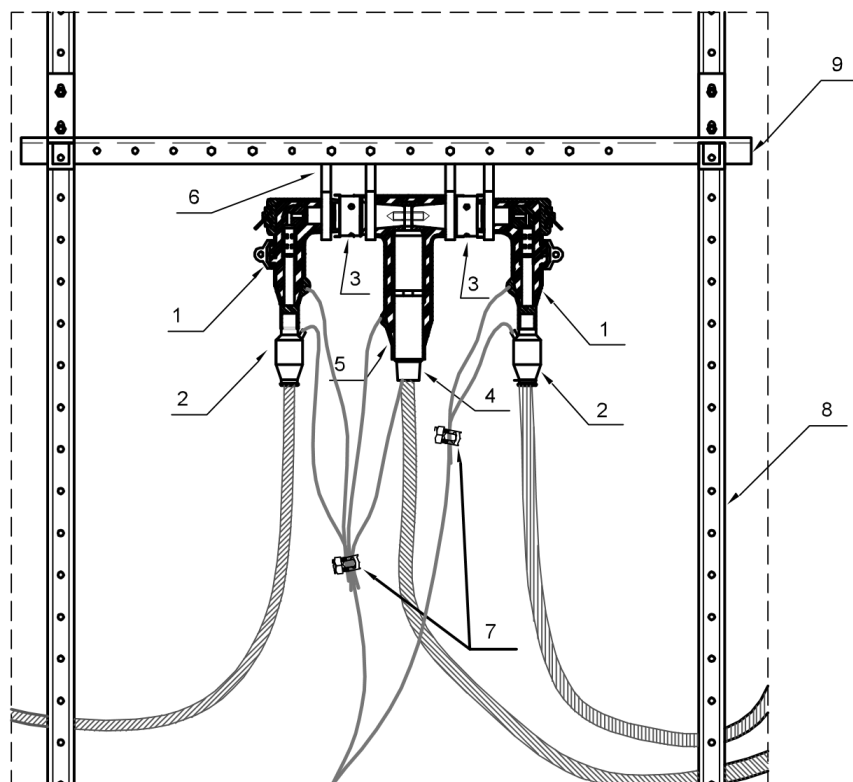
**EMENDA DESCONECTÁVEL COM
DERIVAÇÃO - 600/600-200**

NORMA: NT-35

REF.:

77

DESENHO 24



Lista de materiais

Item	Quantidade	Material
1	6	Terminal desconectável cotovelo
2	6	Dispositivo de aterramento
3	6	Plugue de redução
4	3	Adaptador para cabo
5	3	Terminal básico blindado
6	12	Suporte "J" para apoio de desconectáveis, galv. a fogo
7	6	Conector parafuso fendido para condutor de cobre L35/D10-35 mm ²
8	6	Canaleta perfurada 19x38x2400 mm, galvanizada a fogo
9	3	Cantoneira de abas iguais 3/16"x2", galvanizada a fogo



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

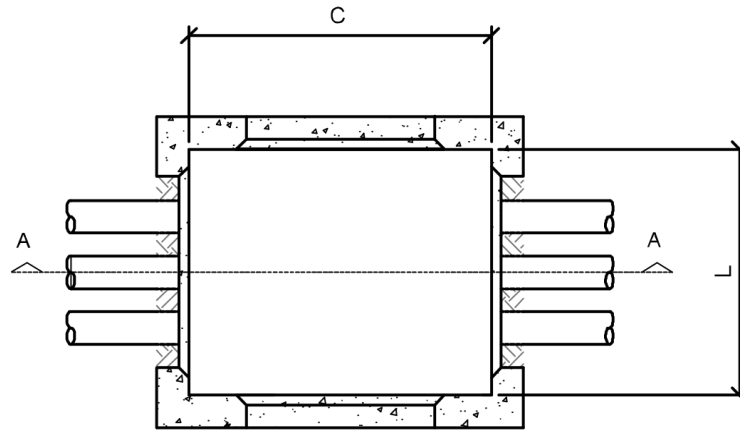
SUBST. O DES.:

**EMENDA DESCONECTÁVEL COM
DUAS DERIVAÇÕES - 600/200-200**

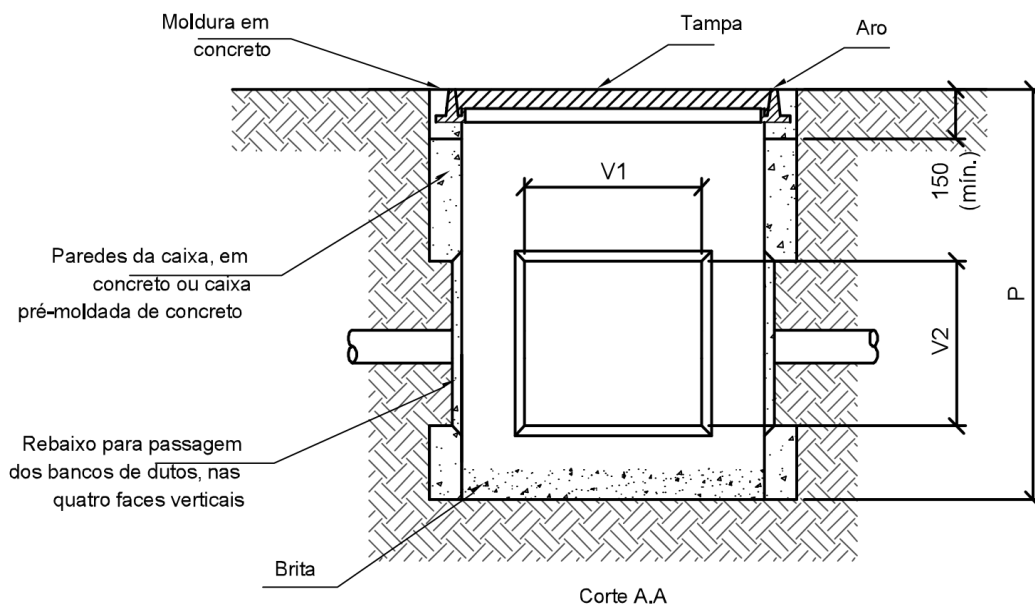
NORMA: NT-35

REF.:

DESENHO 25



Vista Superior



Corte A.A

TIPOS	DIMENSÕES INTERNAS DAS CAIXAS DE PASSAGEM (mm)				
	COMPRIMENTO (C)	LARGURA (L)	PROFUNDIDADE (P)	ABERTURA (V1)	ABERTURA (V2)
CP1	280	280	450	VER NOTA 6	VER NOTA 6
CP2	800	800	1100	650	400
CP3	1000	800	1300	650	600

Notas:

- 1) A tampa deverá ser colocada antes da secagem do concreto de fixação.
- 2) Ajustar a parte superior da caixa às superfícies inclinadas.
- 3) Quando a caixa for construída em concreto moldado no local, Fck - 28 MPa.
- 4) A profundidade das caixas será determinada em função da profundidade do banco de dutos, condições locais e/ou necessidade específica.
- 5) As caixas poderão ser construídas pré-moldadas ou concreto moldado no local.
- 6) A caixa de passagem CP-1 dispensa rebaixo para passagem dos bancos de dutos desde que sejam previstos dois furos com diâmetro de 65 mm nas quatro faces verticais da caixa.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

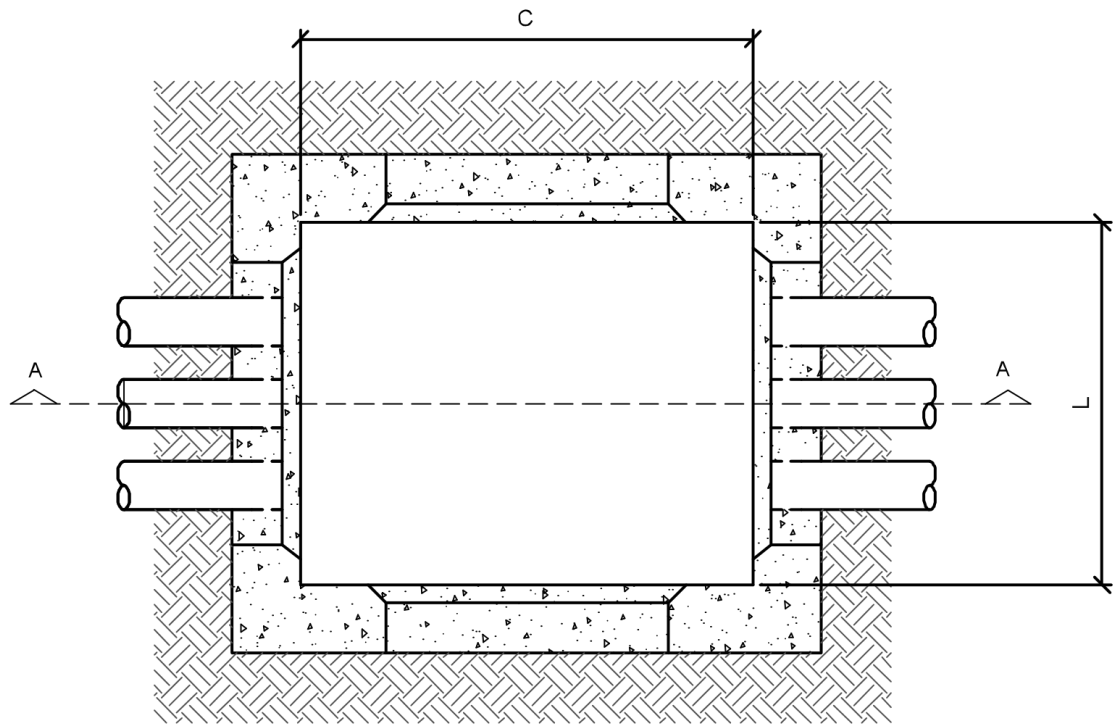
DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

**CAIXA DE PASSAGEM
EM CALÇADA**

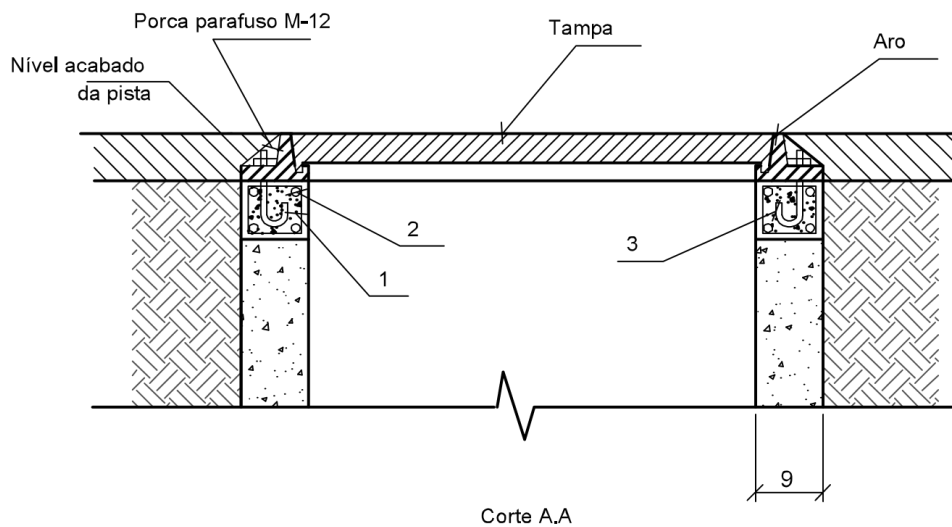
NORMA: NT-35

REF.:

DESENHO 26



Vista Superior



Corte A.A

Notas:

- 1) 1 estribo a cada 300 mm c/ ferros Ø 3,0.
- 2) Concreto Fck = 28 MPa.
- 3) 4 ferros Ø 5,0.
- 4) Chumbador "J" - M-12 x 150 mm.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

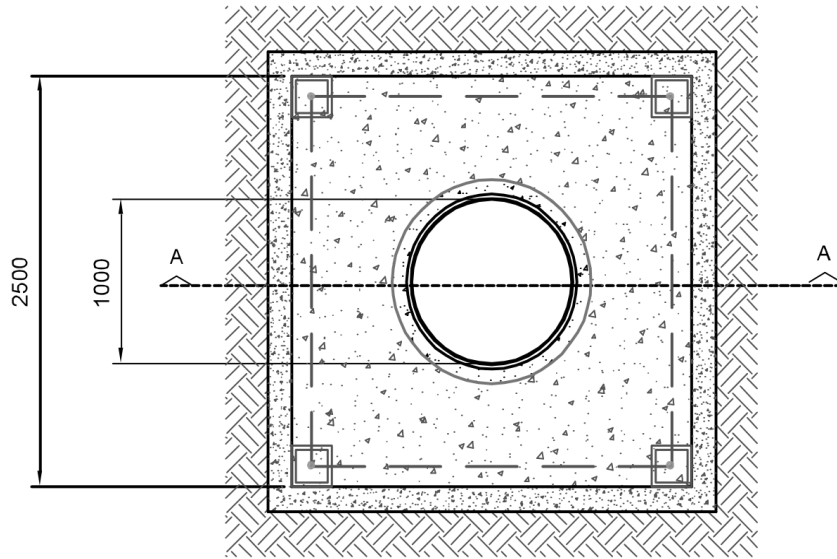
SUBST. O DES.:

NORMA: NT-35

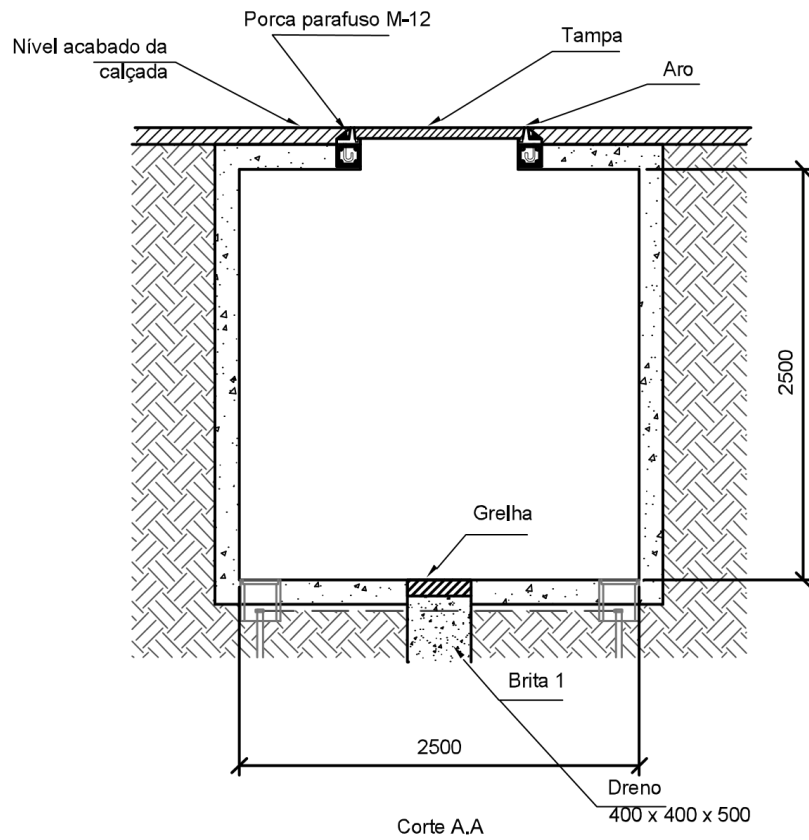
REF.:

CAIXA DE PASSAGEM
PISTA DE ROLAMENTO


DESENHO 27



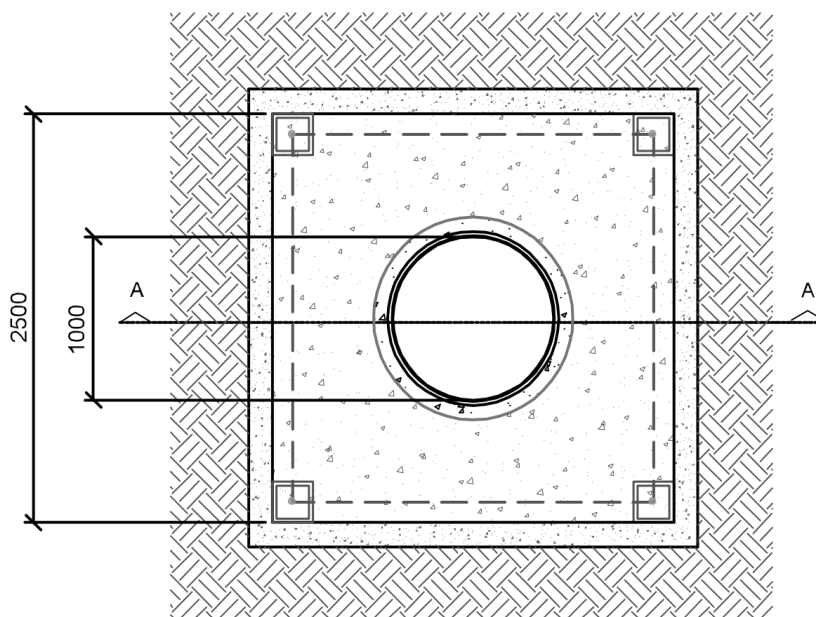
Vista Superior



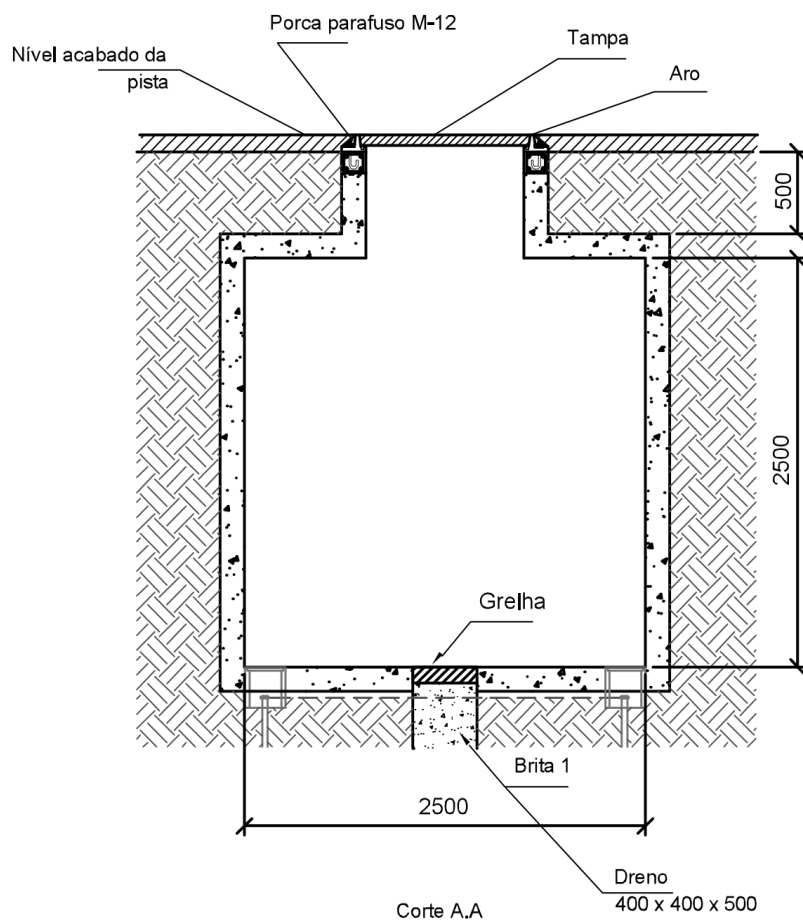
Corte A.A

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	81	


DESENHO 28



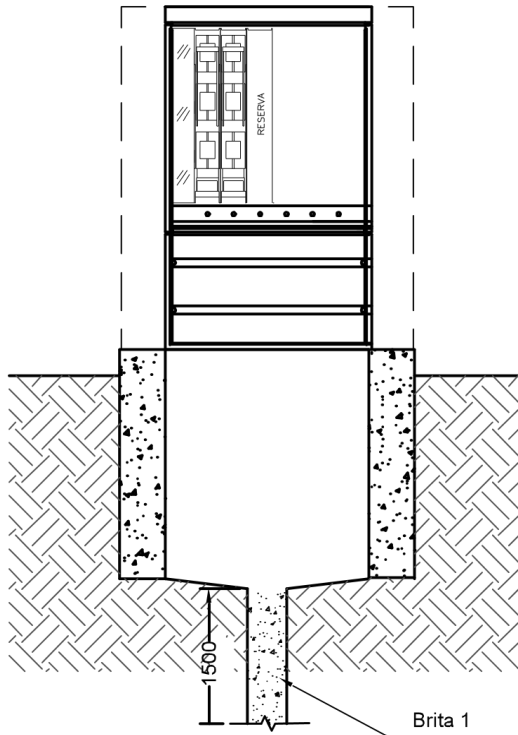
Vista Superior



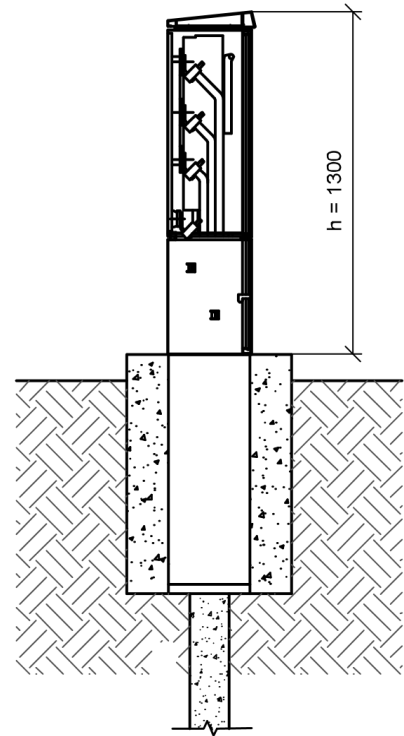
Corte A.A

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	82	

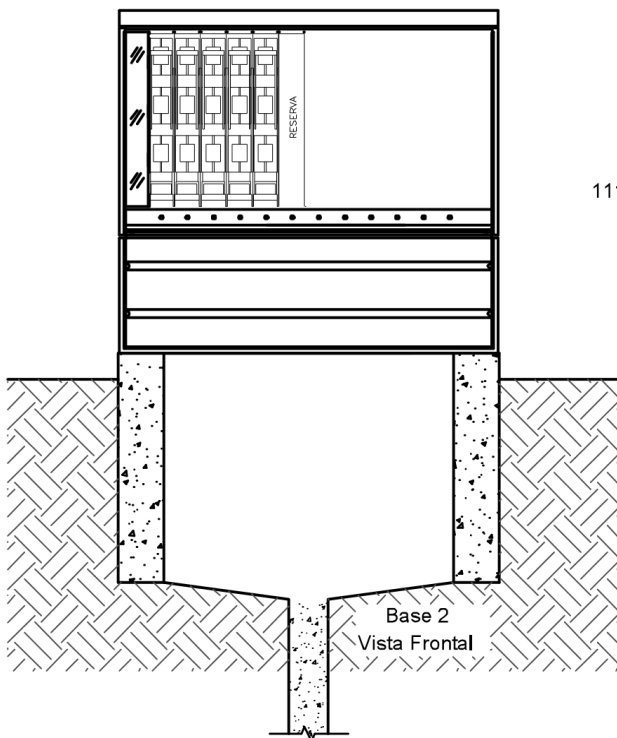
DESENHO 29



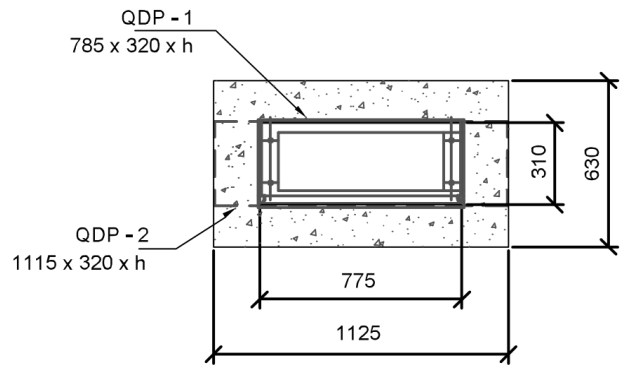
Base 1
Vista Frontal



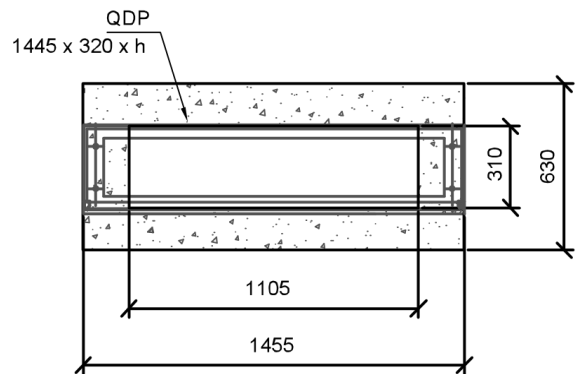
Base 1
Vista Lateral



Base 2
Vista Frontal



Base 1
Vista Superior



Base 2
Vista Superior



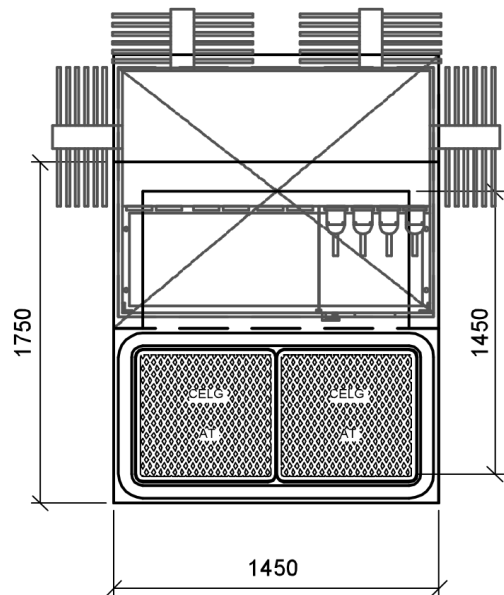
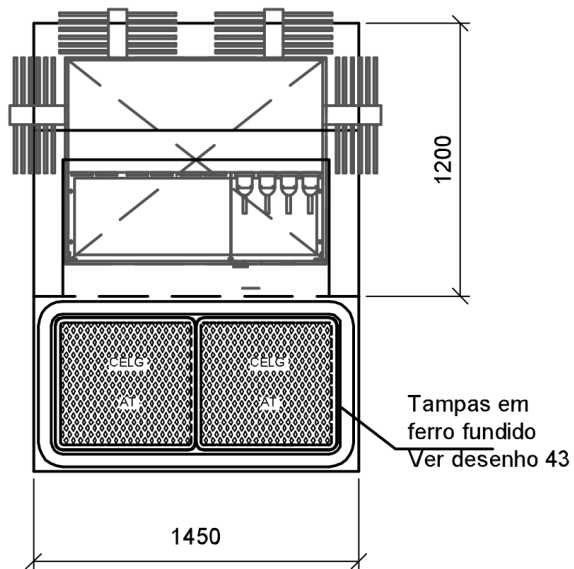
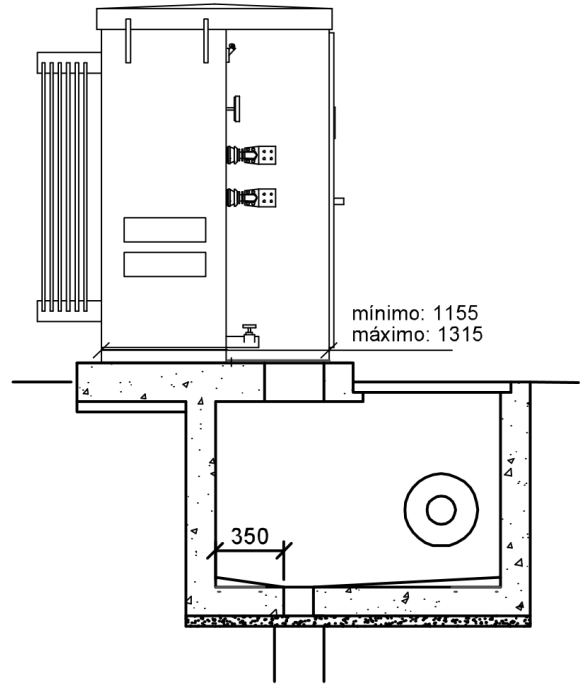
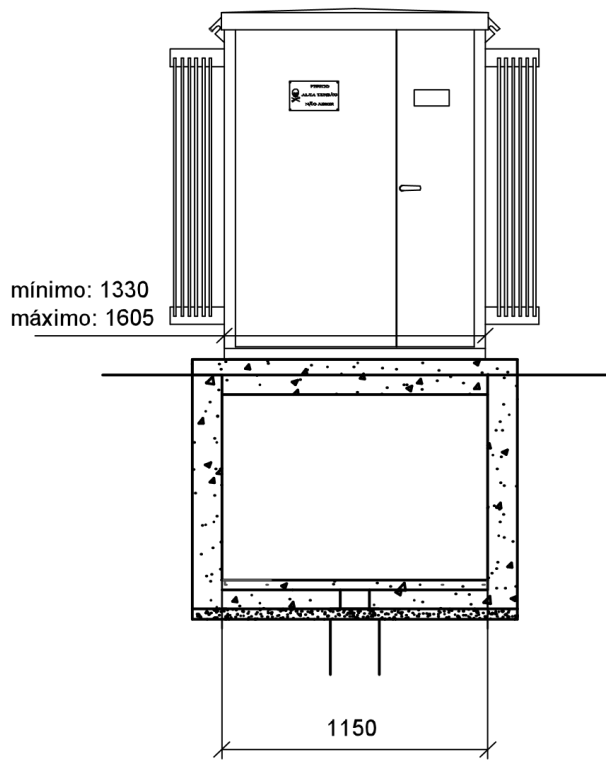
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

INSTALAÇÃO DE QUADRO DE
DISTRIBUIÇÃO EM PEDESTAL NA BASE

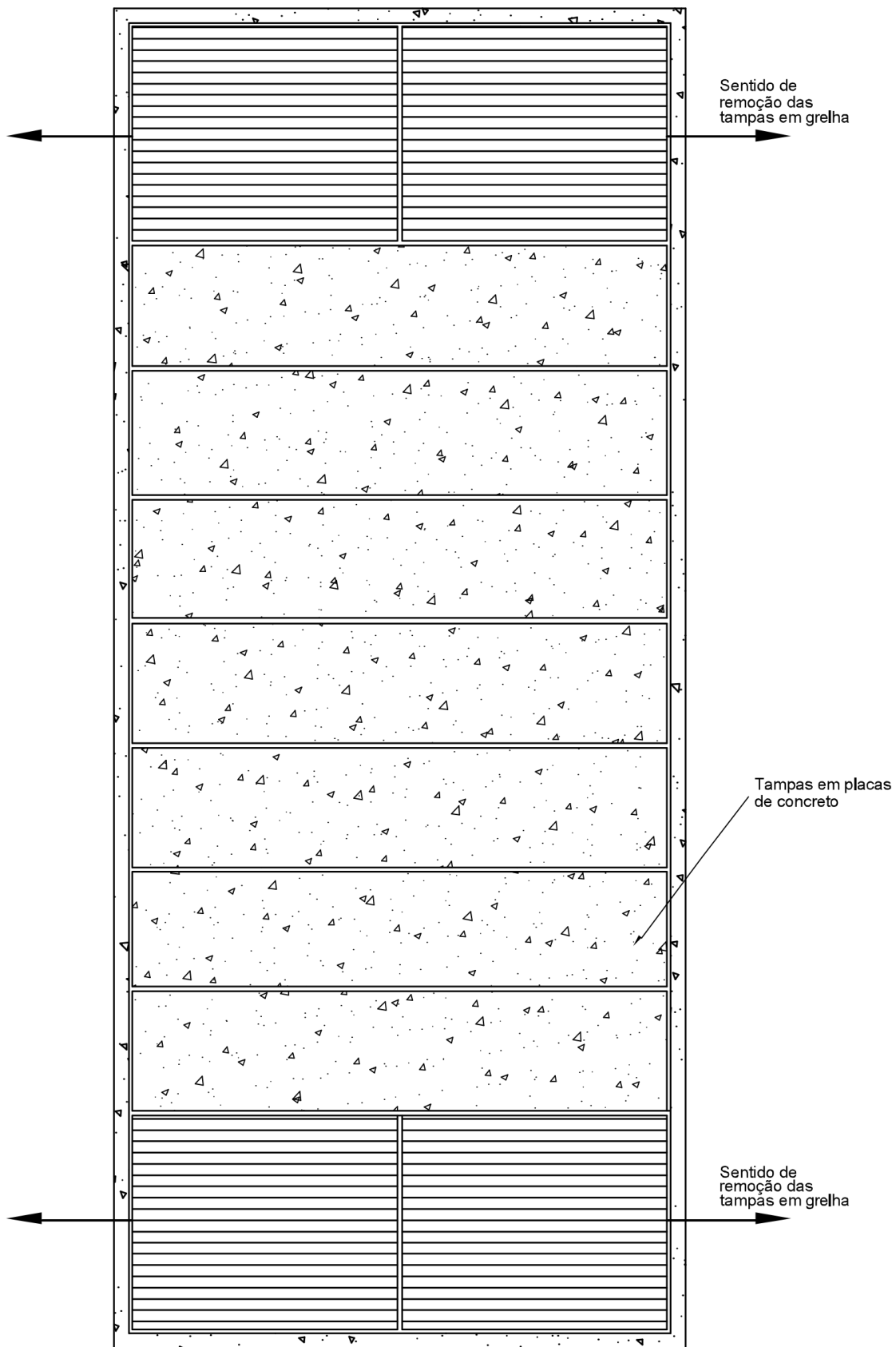
NORMA: NT-35	REF.:	83
--------------	-------	----


DESENHO 30



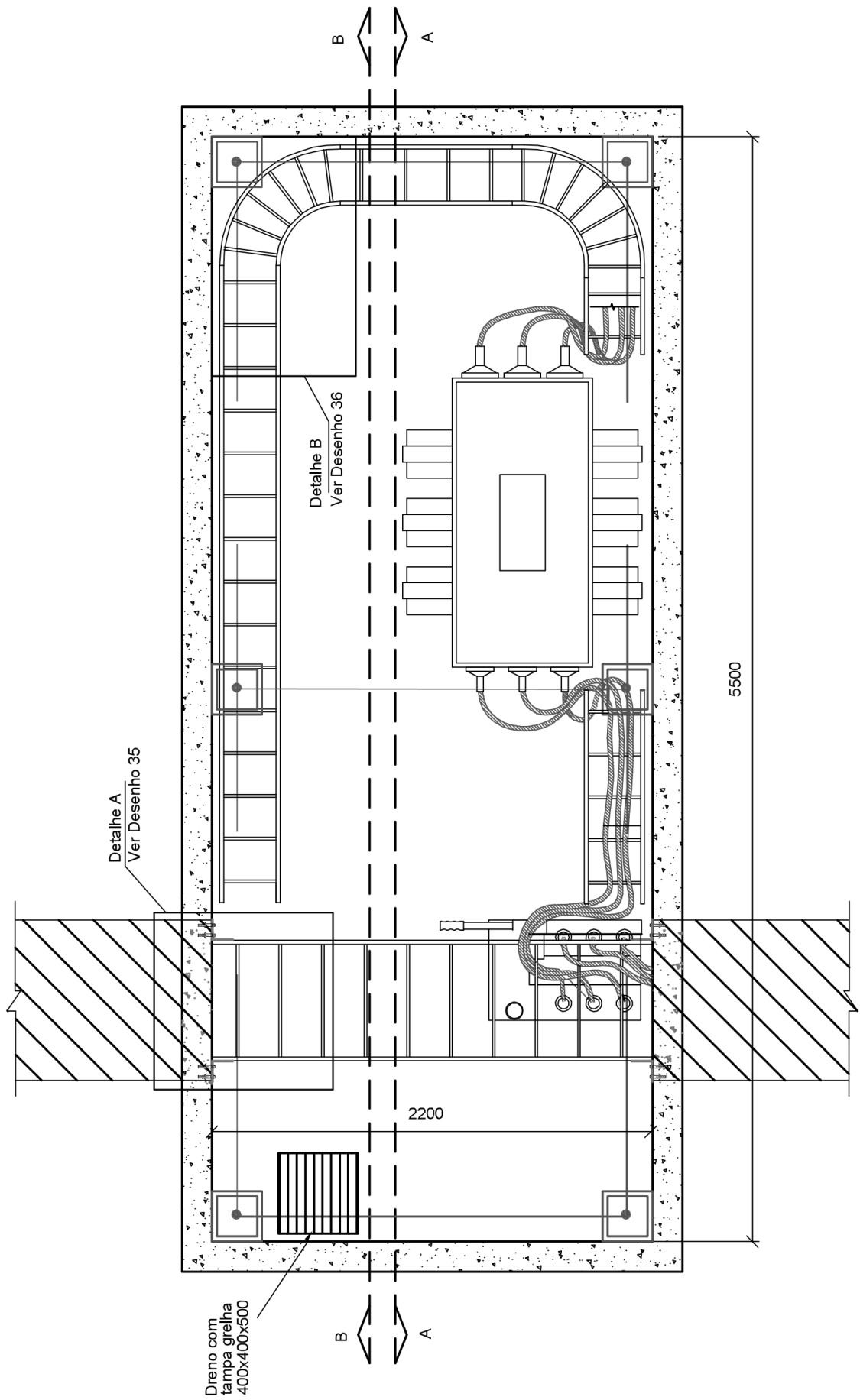
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR PEDESTAL NA BASE		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	84
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				


DESENHO 31



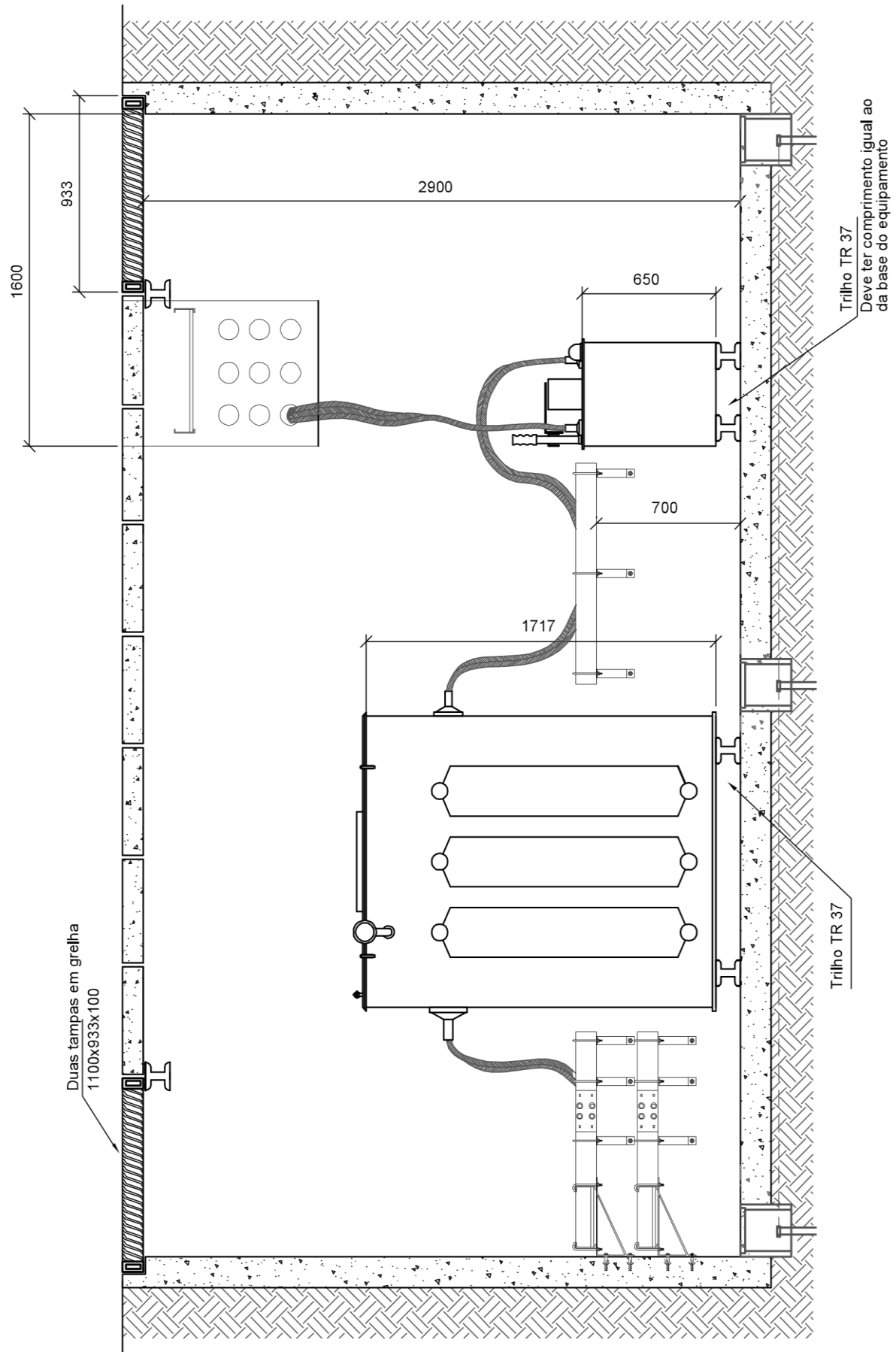
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA VISTA SUPERIOR EXTERNA		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-05	REF.:	85	


DESENHO 32



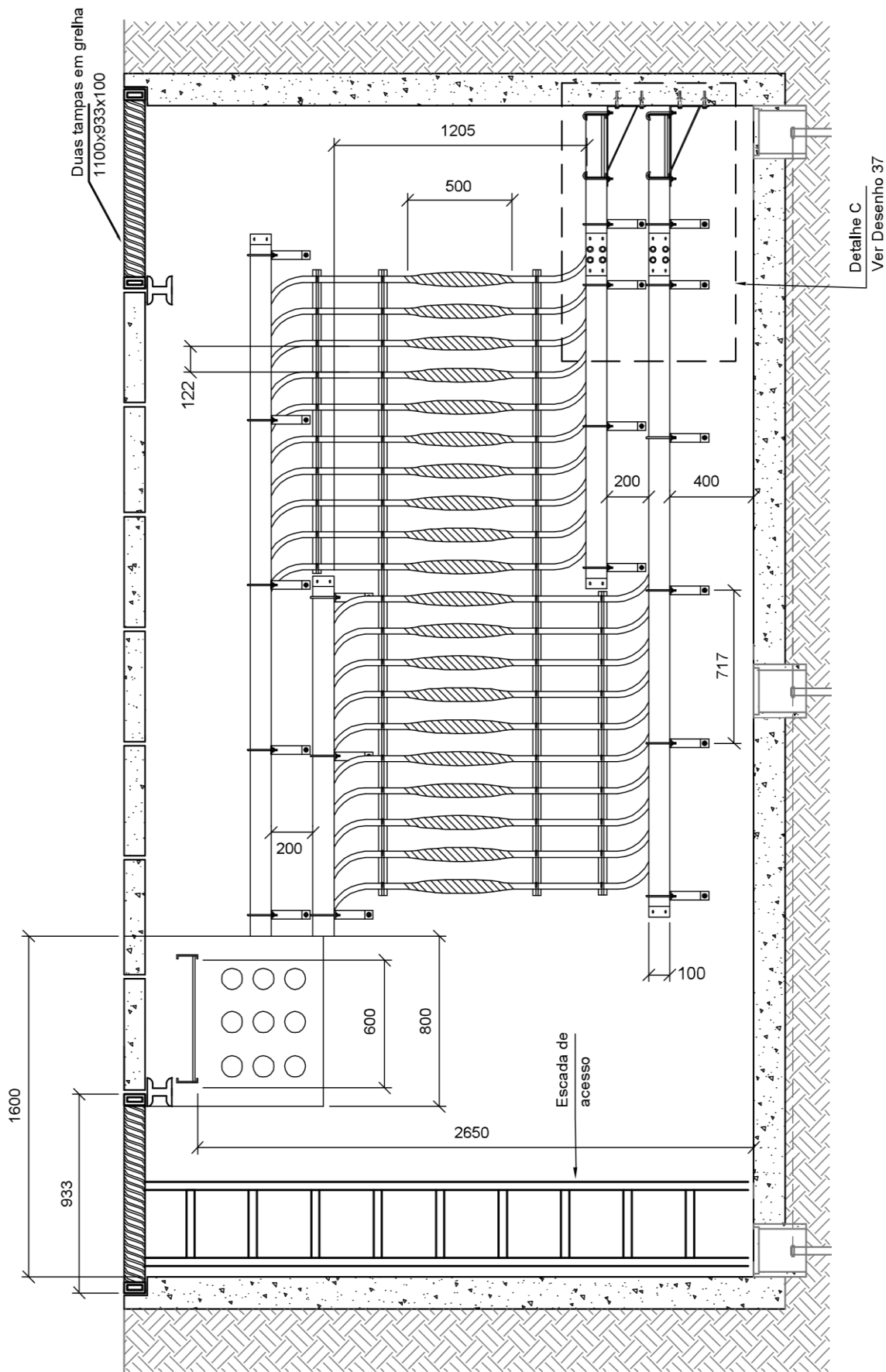
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA VISTA SUPERIOR		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	86	


DESENHO 33



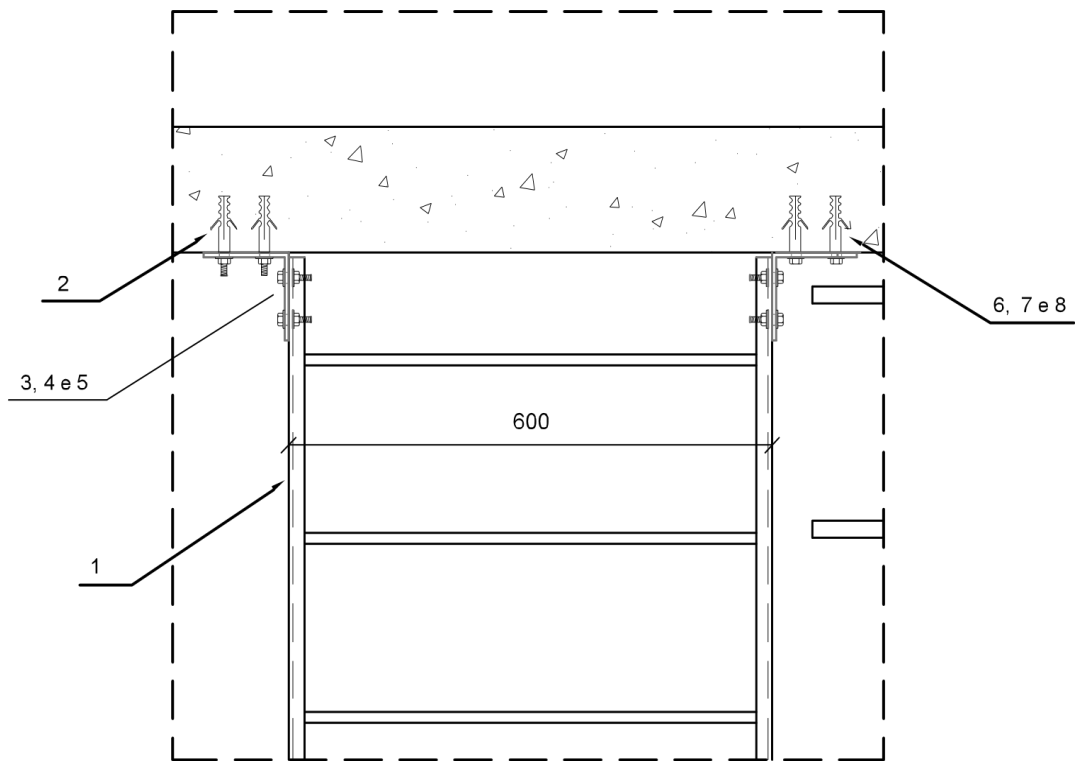
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA	
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:	CORTE A.A	
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:
ELAB.:	SUBST. O DES.:				87

DESENHO 34



	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA CORTE B.B		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	88	

DESENHO 35



Detalhe A

Legenda:

- 1) Prateleira para cabos em aço galvanizado a fogo, de 600 mm de largura.
- 2) Junção 90°, para fixação de prateleira diretamente na parede da câmara.
- 3) Parafuso cabeça abaulada.
- 4) Arruela lisa.
- 5) Porca sextavada.
- 6) Bucha de expansão para parafuso Ø9,5 mm.
- 7) Arruela lisa.
- 8) Parafuso cabeça sextavada Ø9,5 mm x 2,5 mm.
- 9) Esta prateleira deve suportar uma carga mínima de 430 kgf/m.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.:

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

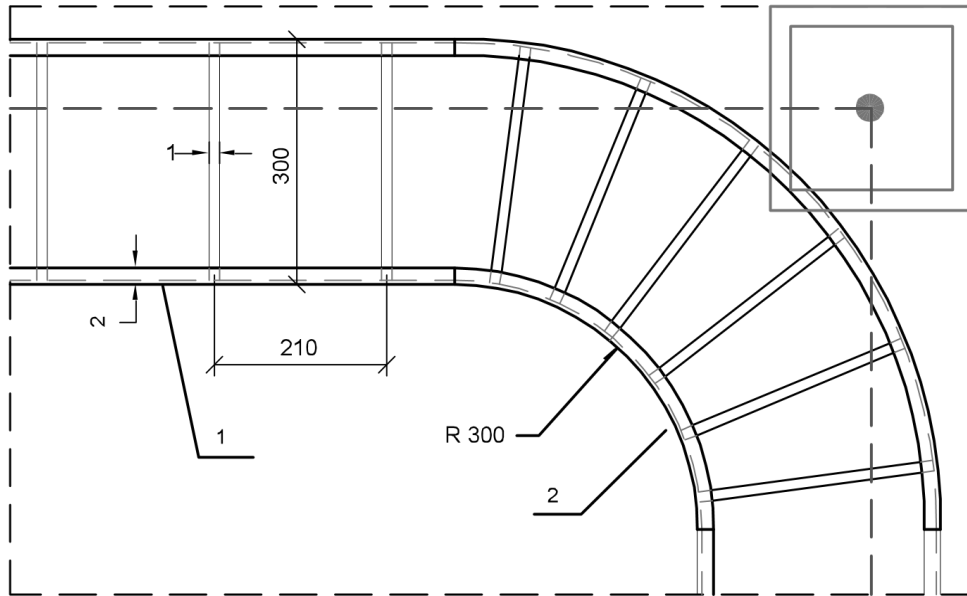
CÂMARA SUBTERRÂNEA
DETALHE A

NORMA: NT-35

REF.:

89

DESENHO 36



Detalhe B

Notas:

- 1) Prateleira para cabos em aço galvanizado a fogo, 300 mm de largura.
- 2) Curva horizontal, 90°, 300 mm de largura e raio de 300 mm.
- 3) Esta prateleira deve suportar uma carga mínima de 1200 kg/m.



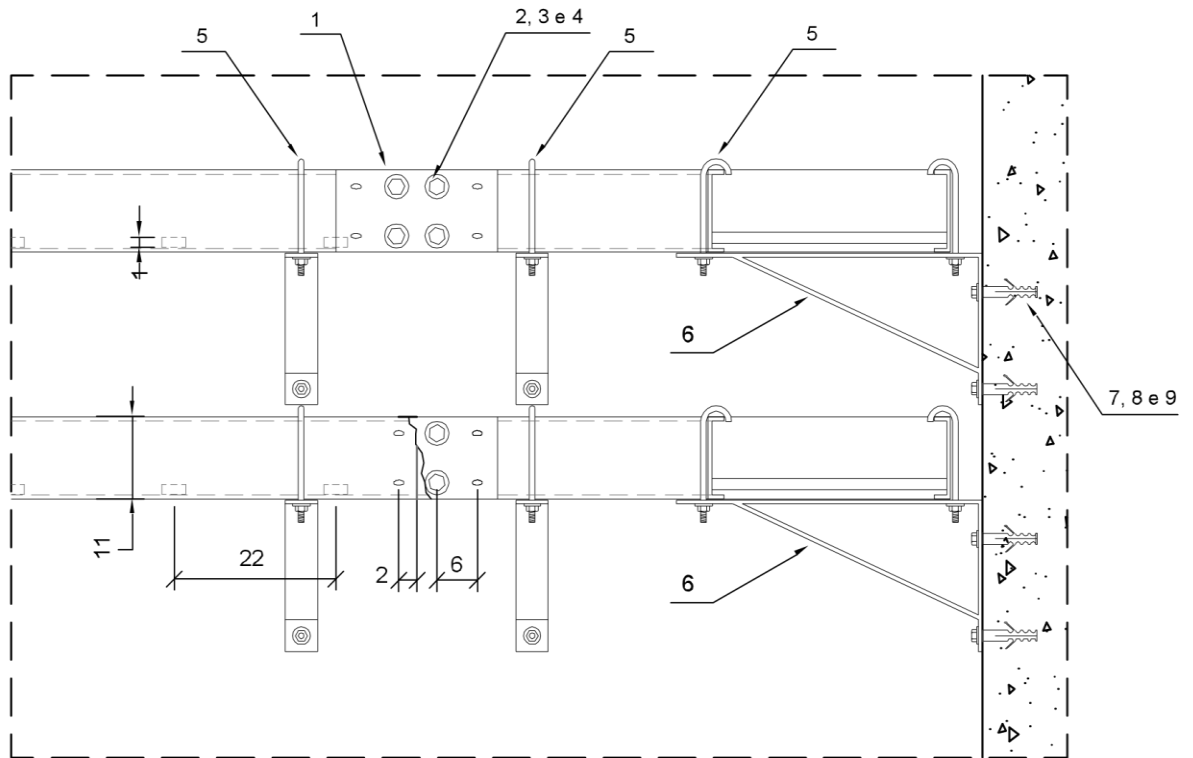
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

CÂMARA SUBTERRÂNEA
DETALHE B

NORMA: NT-35 REF.: 90

DESENHO 37



Detalhe C

Detalhes das ferragens:

- 1) Junção simples.
- 2) Parafuso cabeça lenticilha Ø8 mm x 20 mm.
- 3) Arruela lisa.
- 4) Porca sextavada.
- 5) Grampo "J", rosca Ø6 mm.
- 6) Mão francesa.
- 7) Bucha de expansão para parafuso Ø9,5 mm.
- 8) Arruela lisa.
- 9) Parafuso cabeça esxtavada Ø9,5 mm x 25 mm.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

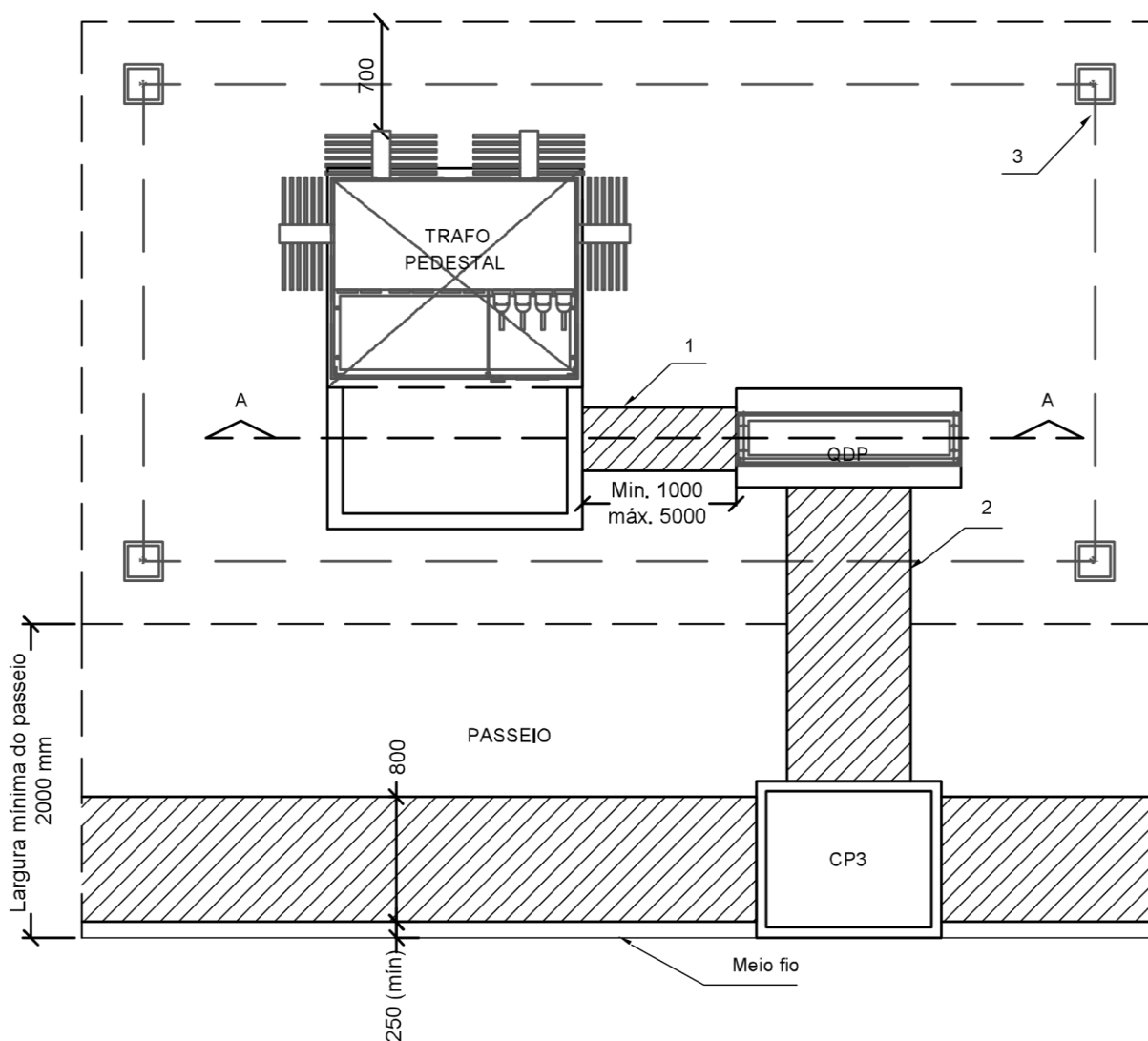
DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

CÂMARA SUBTERRÂNEA
DETALHE C

NORMA: NT-35

REF.:

DESENHO 38

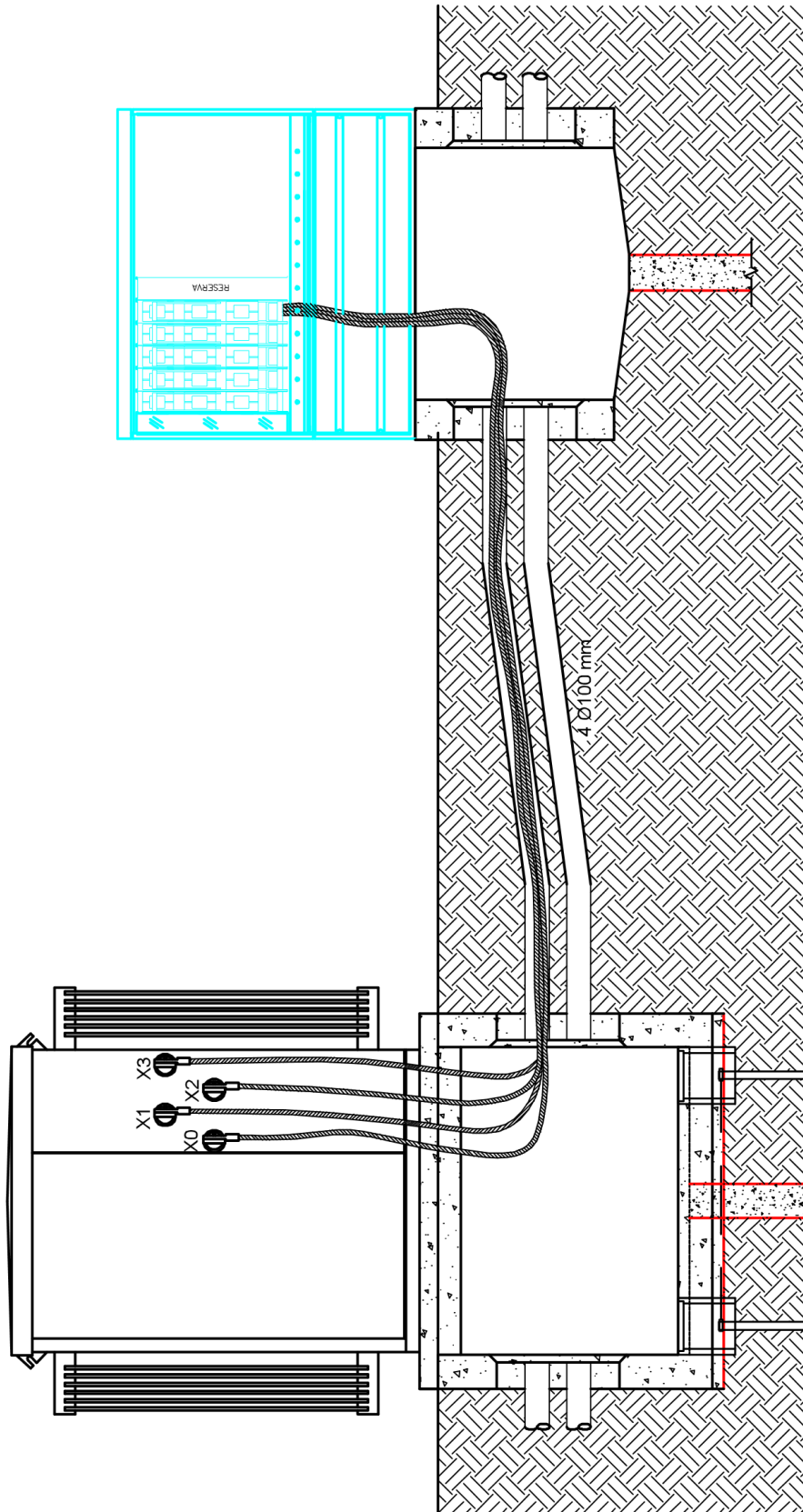


Notas

- 1) Banco de dutos (mínimo 4 Ø100).
- 2) Banco de dutos (mínimo 8 Ø100 + 2 Ø50).
- 3) Aterramento com mínimo de 4 hastes para transformador com potência até 150 kVA, ou mínimo de 6 hastes para transformador com potência acima de 150 kVA.

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR E QDP		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
ELAB.:	SUBST. O DES.:		NORMA: NT-35	REF.:		
						92

DESENHO 39



Entre o transformador e o QDP deve ser mantido um afastamento mínimo de 1000 mm e um máximo de 5000 mm.



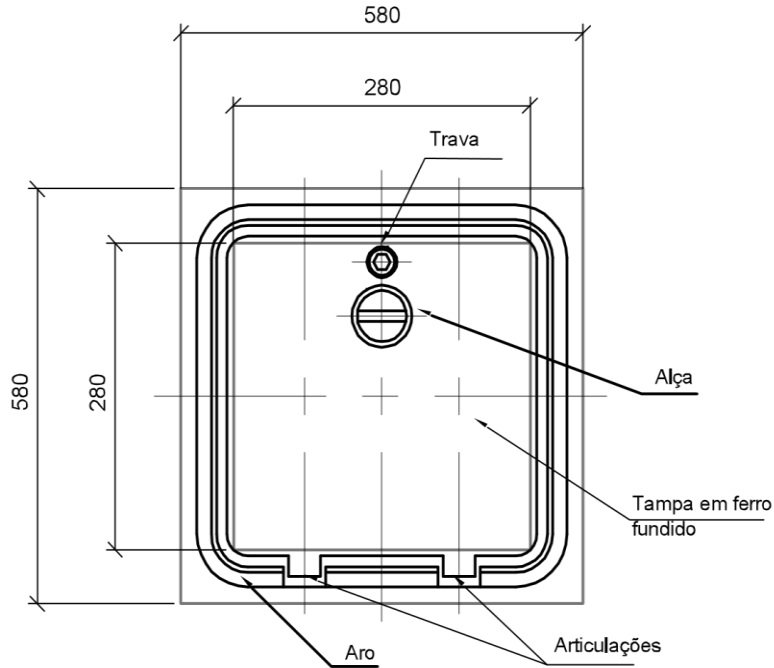
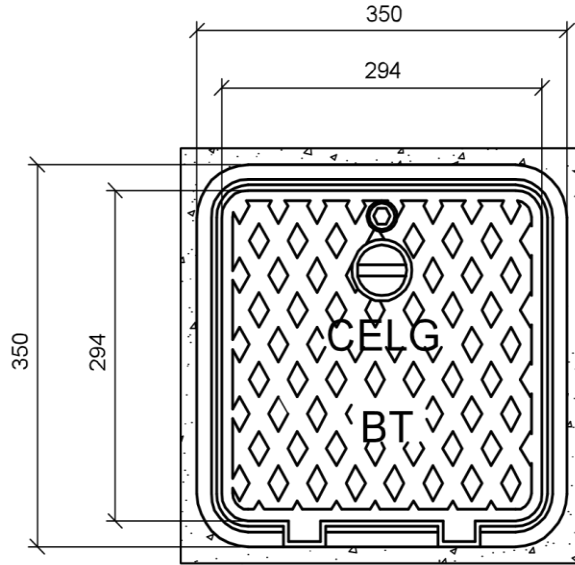
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR
E QDP - CORTE A.A

NORMA: NT-35 REF.: 93

DESENHO 40

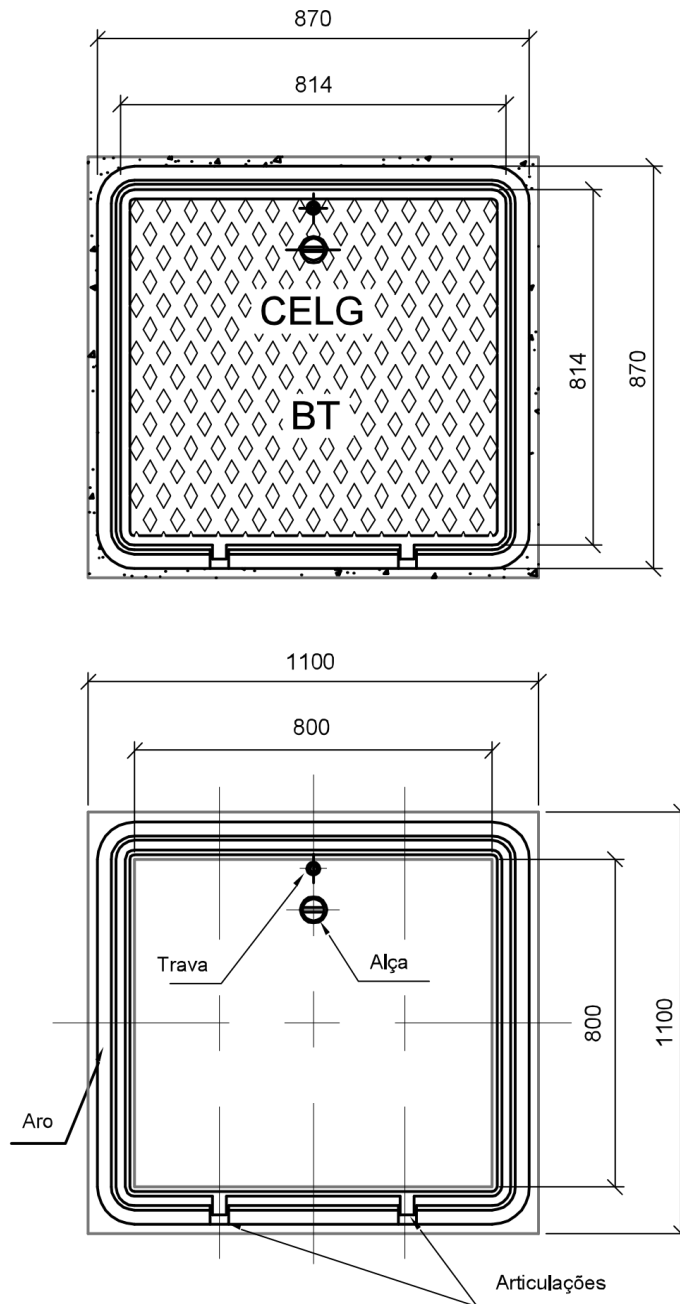


Notas:

- 1) O sistema articulado da tampa (dobradiças) deve ser do tipo anti-roubo, ou seja, não permitir que a tampa seja separada do aro após a fabricação.
- 2) O encaixe da tampa no aro deve ser estável, seja na fabricação ou por usinagem.
- 3) A tampa deve ser apresentar em sua superfície interna, marca do fabricante e o modelo.
- 4) Deve ser fundida com nome da CELG e com a inscrição "BT".
- 5) A tampa deverá ter suportabilidade para carga de controle de 12750 kg, conforme norma EN124:1994.
- 6) A alça de suspensão da tampa deve ter suportabilidade de tração de uma vez e meia o peso da mesma.


	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CAIXA DE PASSAGEM CP1 TAMPA E ARO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:		NORMA: NT-35	REF.:	94

DESENHO 41

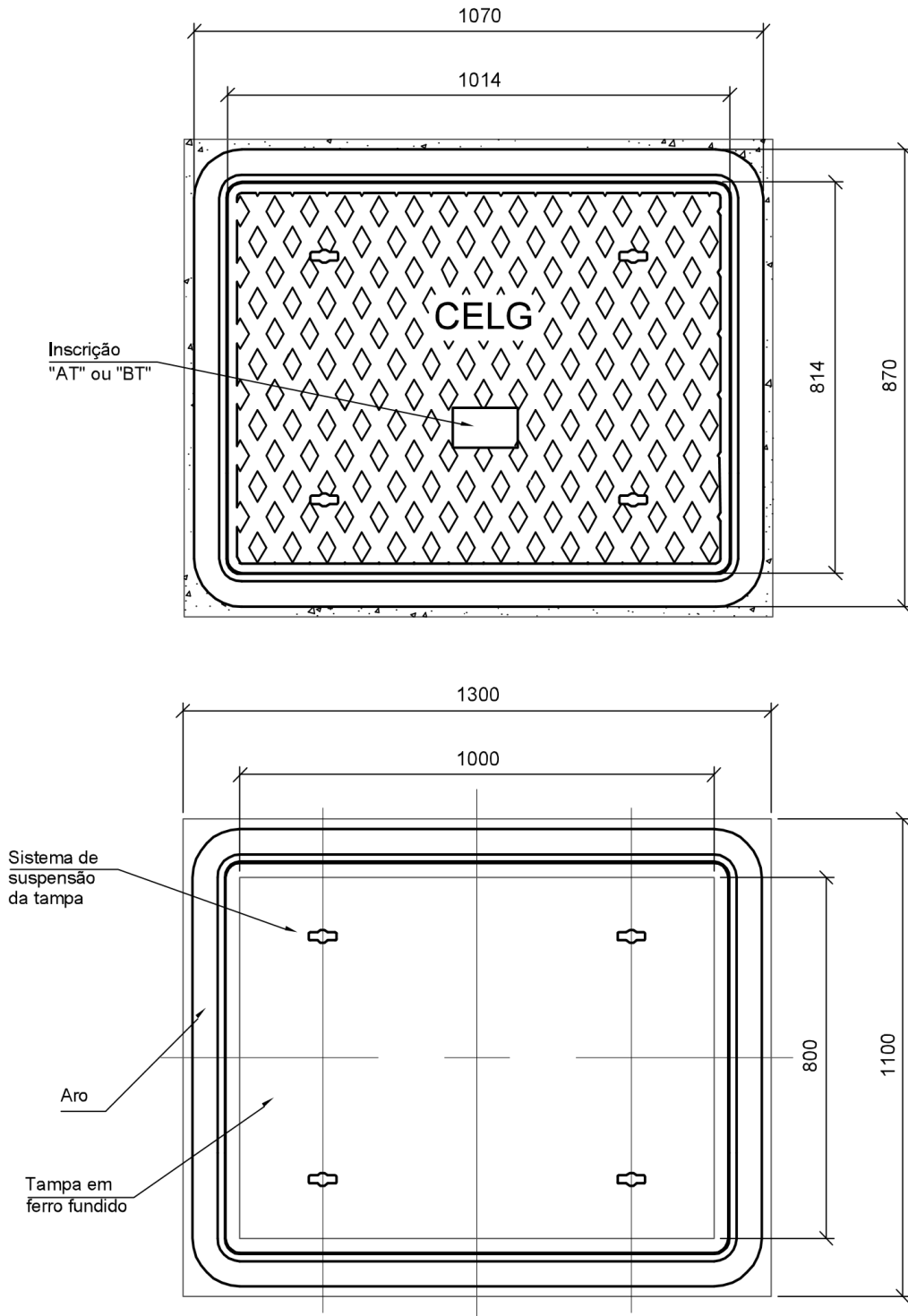


Notas:

- 1) O sistema articulado da tampa (dobradiças) deve ser do tipo anti-roubo, ou seja, não permitindo que a tampa seja separada do aro após a fabricação.
- 2) O encaixe da tampa no aro deve ser estável, seja na fabricação ou por usinagem.
- 3) A tampa deve ser apresentar em sua superfície interna, marca do fabricante e o modelo.
- 4) Deve ser fundida com nome da CELG e com a inscrição "BT".
- 5) A tampa deverá ter suportabilidade para carga de controle de 12750 kg, conforme norma EN124:1994.
- 6) A alça de suspensão da tampa deve ter suportabilidade de tração de uma vez e meia o peso da mesma.

	COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS			CAIXA DE PASSAGEM CP2 TAMPA E ARO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	95	

DESENHO 42



Notas:

- 1) O encaixe da tampa no aro deve ser estável, seja na fabricação ou por usinagem;
- 2) A tampa deve apresentar em sua superfície interna, marca do fabricante e o modelo.
- 3) Deve ser fundida com nome da CELG e com a inscrição "AT" ou "BT", conforme o caso.
- 4) A tampa deverá ter suportabilidade para carga de controle de 12750 kg, conforme norma EN 124:1994.
- 5) O sistema de suspensão da tampa deve ter suportabilidade de tração de uma vez e meia o peso da mesma.



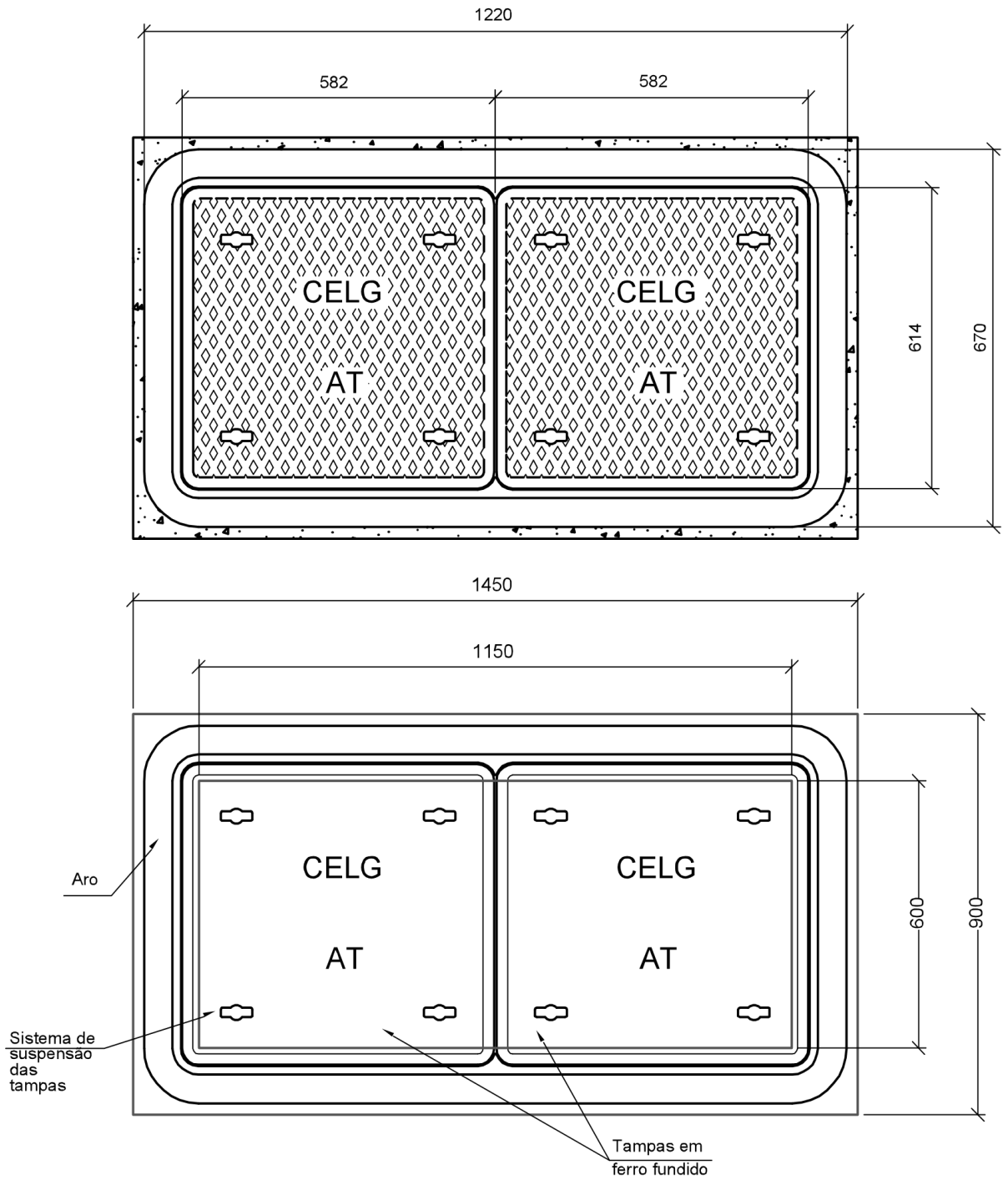
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

**CAIXA DE PASSAGEM CP3
TAMPA E ARO**

NORMA: NT-35	REF.:	96
--------------	-------	----

DESENHO 43

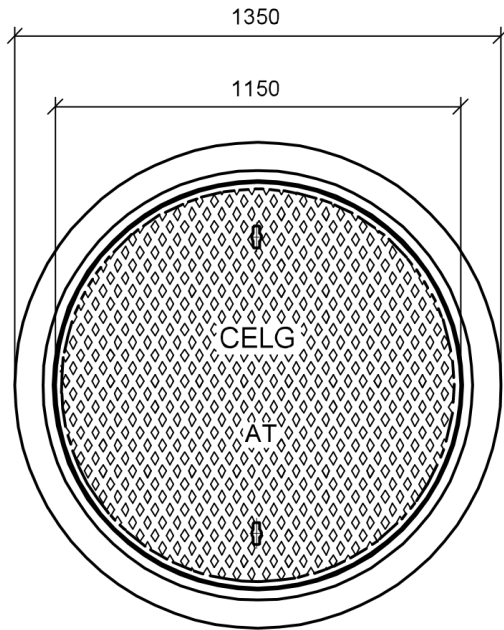


Notas:

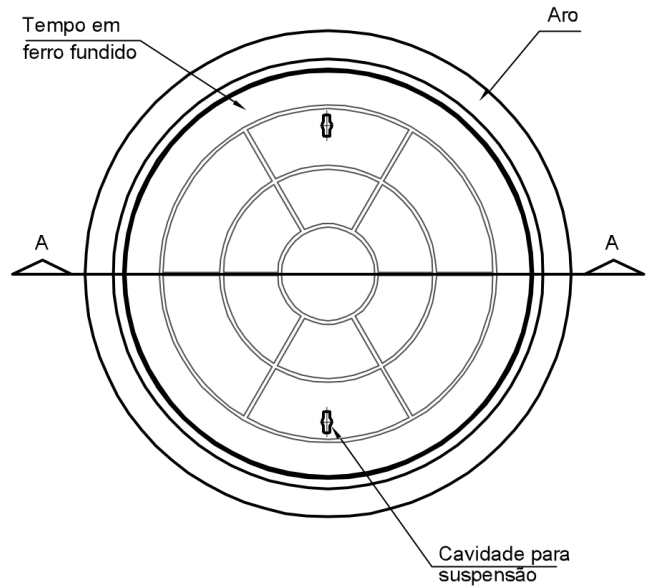
- 1) O encaixe das tampas no aro deve ser estável, seja na fabricação ou por usinagem.
- 2) As tampas devem apresentar em sua superfície interna, a marca do fabricante e o modelo.
- 3) Devem ser fundidas com nome da CELG e com a inscrição "AT" ou "BT", conforme o caso.
- 4) A tampa deverá ter suportabilidade para carga de controle de 12750 kg, conforme norma EN 124:1994.
- 5) O sistema de suspensão das tampas deve ter suportabilidade de tração de uma vez e meia o peso de cada uma.

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL TAMPA E ARO		
	DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	97	

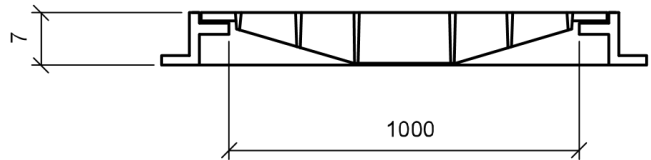
DESENHO 44



Vista Superior



Vista Superior



Corte A,A

Notas:

- 1) A tampa deve ser apresentar em sua superfície interna, marca do fabricante e o modelo;
- 2) A tampa deve ser fundida com nome da CELG e com a inscrição "AT".
- 3) A tampa deve ter suportabilidade para carga de 12.750 kg, conforme norma EN 124:1994.
- 4) O sistema de suspensão da tampa deve ter suportabilidade de tração de uma vez e meia o peso da mesma.



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.:	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

POÇO DE INSPEÇÃO
TAMPA E ARO

NORMA: NT-35

REF.:

DESENHO 45

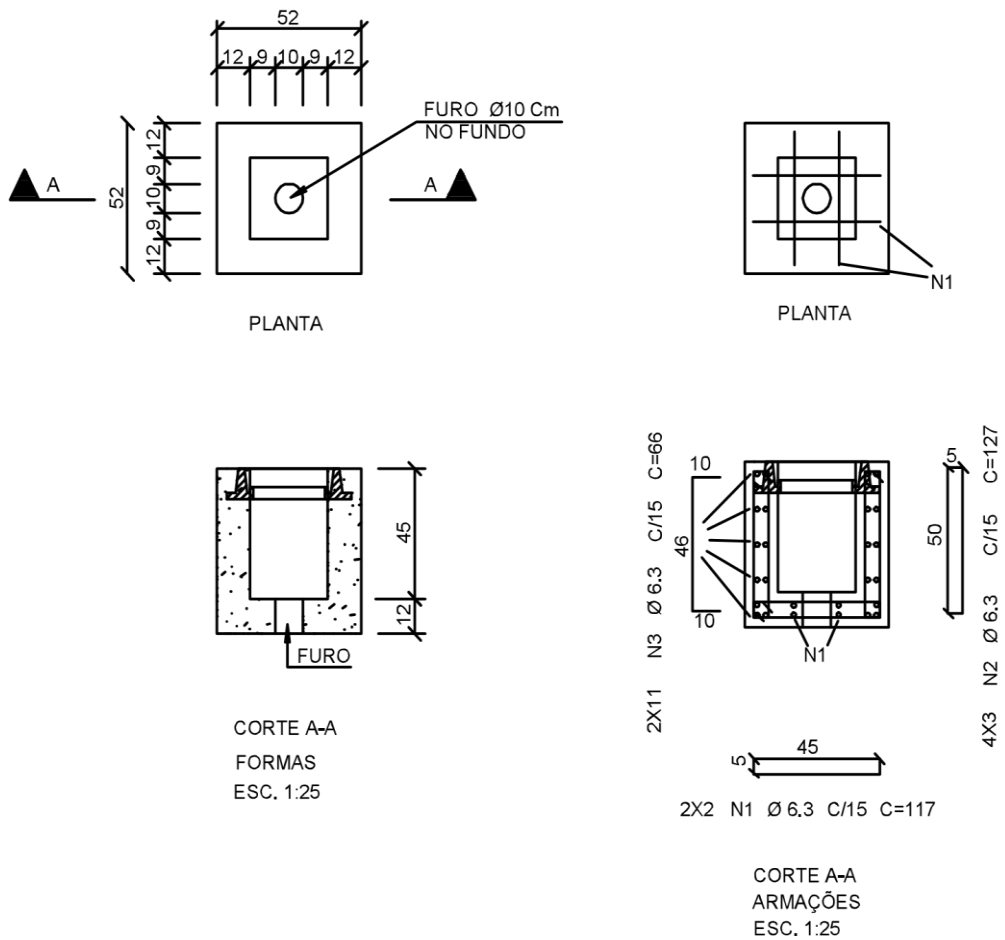
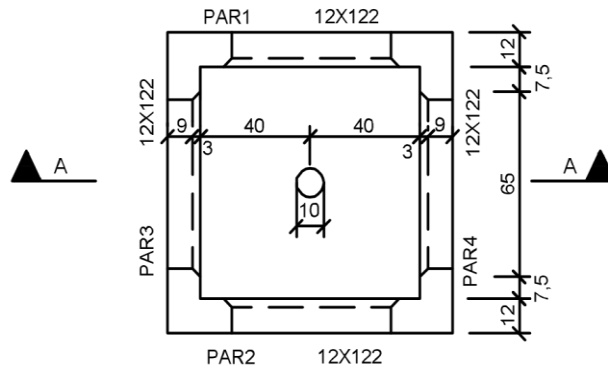
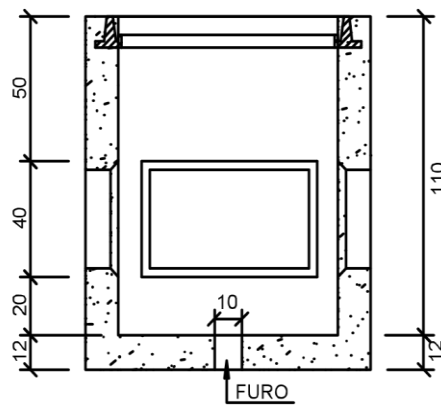


TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES						
50	1	6,3	4	117	468	
50	2	6,3	12	127	1524	
50	3	6,3	22	66	1452	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	6,3	34	9			
Peso Total 50 =			9 kg			

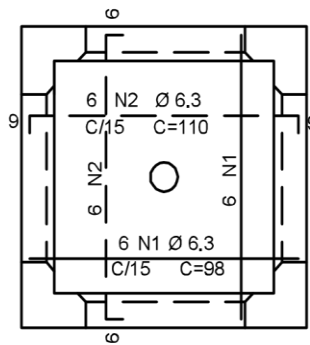
DESENHO 46



PLANTA



CORTE A-A
FORMAS
ESC. 1:25



ARMAÇÕES DA LAJE
DE FUNDO
ESC. 1:25

CONVENÇÃO:

- FERRO POSITIVO
- - - - - FERRO NEGATIVO



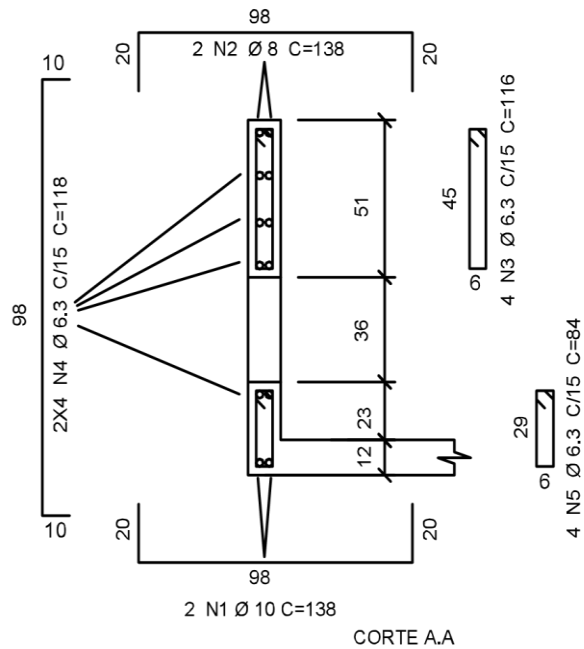
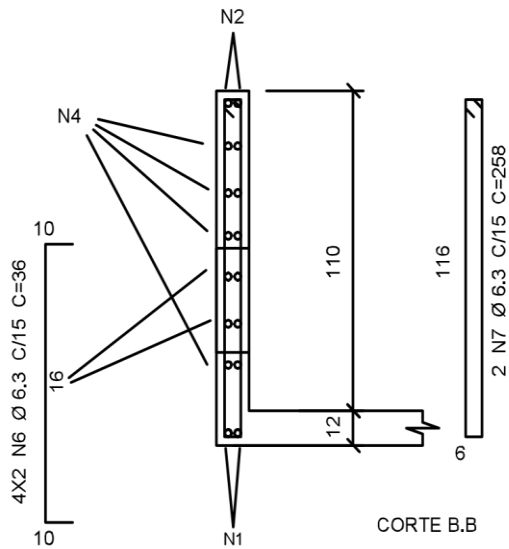
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:
ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

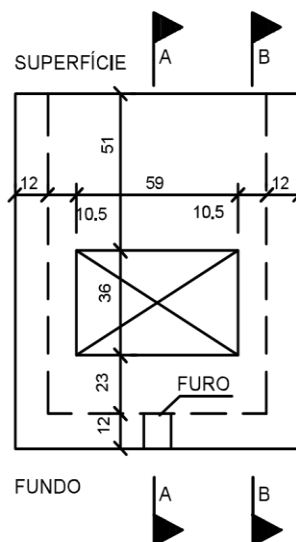
CAIXA DE PASSAGEM CP2
ESTRUTURAL - FORMAS

NORMA: NT-35	REF.:	100
--------------	-------	-----

DESENHO 47



PAR1=PAR2=PAR3=PAR4
(Esc. 1:25) 4X 12X122



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm

DES.:

APROV.:

ESC.: INDICADA

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

CAIXA DE PASSAGEM CP2
ESTRUTURAL - CORTES A.A e B.B


NORMA: NT-35

REF.:

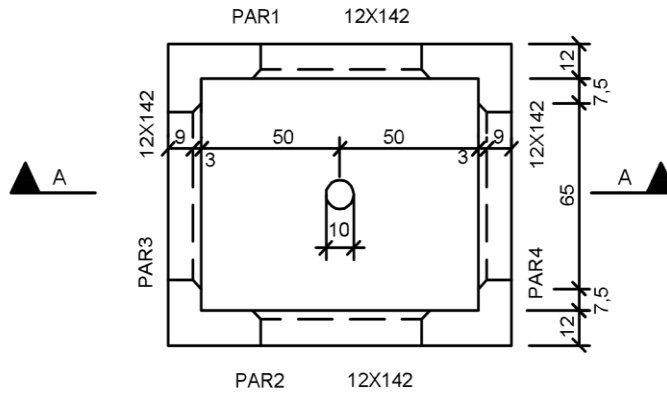
101

DESENHO 48

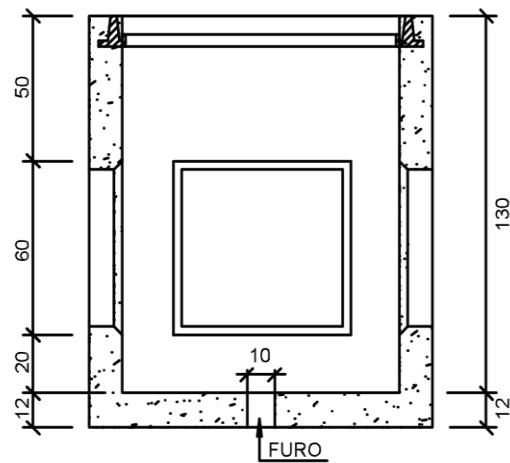
TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO						
50	1	6,3	12	98	1176	
50	2	6,3	12	110	1320	
PAR1=PAR2=PAR3=PAR4 (X4)						
50	1	10	8	138	1322	
50	2	8	8	138	1322	
50	3	6,3	16	116	1856	
50	4	6,3	36	118	4248	
50	5	6,3	16	84	1344	
50	6	6,3	36	36	1296	
50	7	6,3	8	258	2064	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	6,3	128	32			
50	8	11	4			
50	10	11	7			
Peso Total 50 =		43 kg				

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CAIXA DE PASSAGEM CP2 ESTRUTURAL - TABELA DE FERROS		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NTC-35		REF.:
	ELAB.:	SUBST. O DES.:		102		

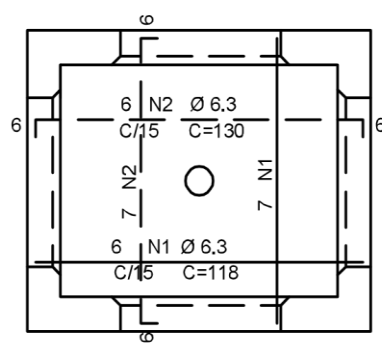
DESENHO 49



PLANTA



CORTE A.A
FORMAS
ESC. 1:25



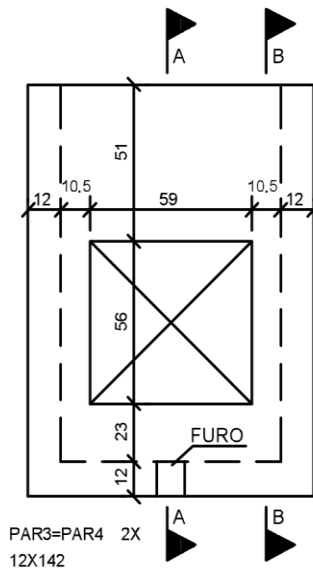
ARMAÇÕES DA LAJE
DE FUNDO
ESC. 1:25

CONVENÇÃO:

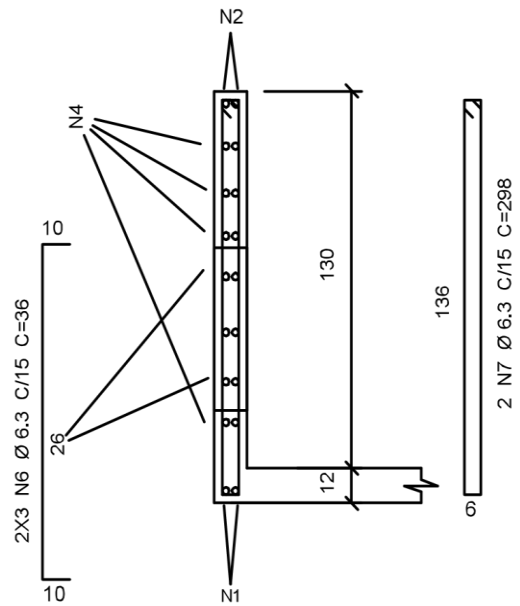
- FERRO POSITIVO
- - - - - FERRO NEGATIVO

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CAIXA DE PASSAGEM CP3		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ESTRUTURAL - PLANTA - CORTE A.A		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	103	

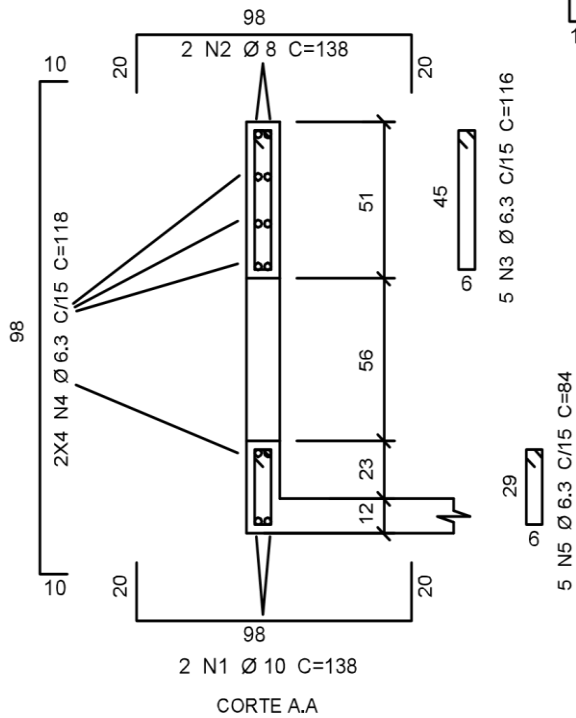
DESENHO 50



VISTA LATERAL
(Esc. 1:25)



CORTE B.B



CORTE A.A



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

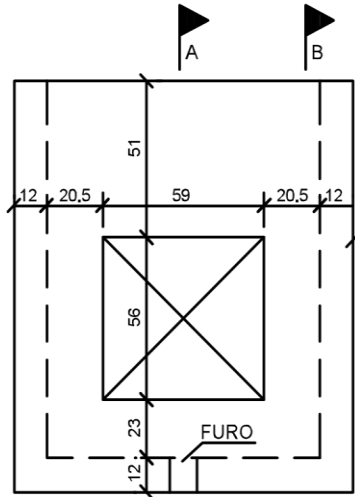
DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:
ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

CAIXA DE PASSAGEM CP3
ESTRUTURAL - VISTA LATERAL

NORMA: NT-35

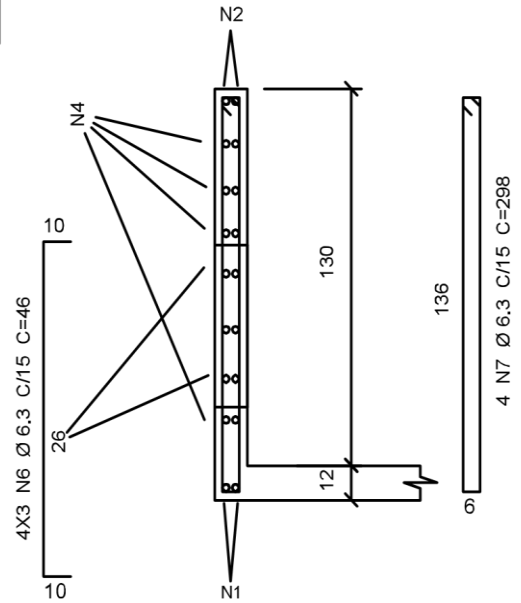
REF.:

DESENHO 51

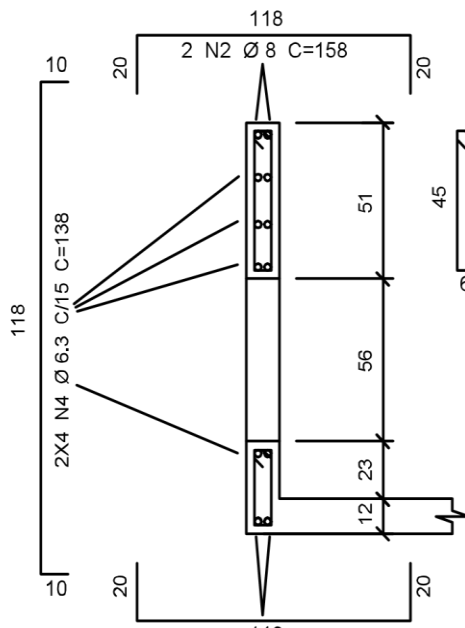


PAR1=PAR2 2X
12X142

VISTA LATERAL
(Esc. 1:25)



CORTE B.B



2 N1 Ø 10 C=158

CORTE A.A

5 N3 Ø 6.3 C/15 C=116

5 N5 Ø 6.3 C/15 C=84



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:
ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	


CAIXA DE PASSAGEM CP3
ESTRUTURAL - CORTES A.A e B.B

NORMA: NT-35

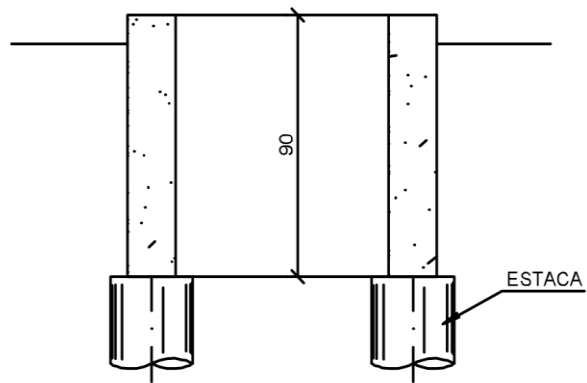
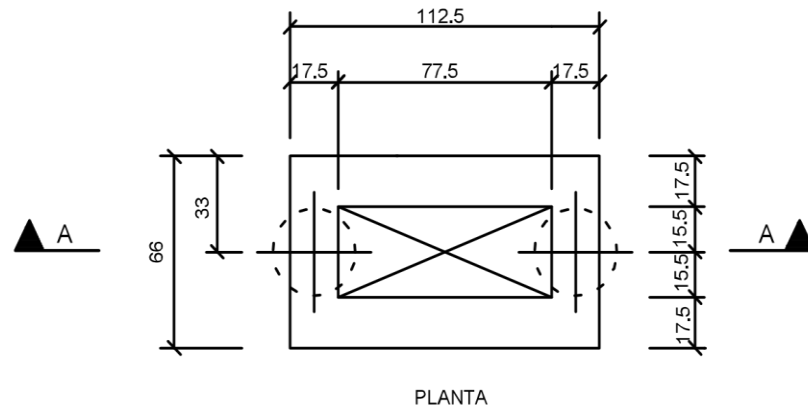
REF.:

DESENHO 52

TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO						
50	1	6.3	13	118	1534	
50	2	6.3	13	130	1690	
PAR1=PAR2						
50	1	10	4	158	632	
50	2	8	4	158	632	
50	3	6.3	10	116	1160	
50	4	6.3	16	138	2208	
50	5	6.3	10	84	840	
50	6	6.3	24	46	1104	
50	7	6.3	8	298	2384	
PAR3=PAR4						
50	1	10	4	158	632	
50	2	8	4	158	632	
50	3	6.3	10	116	1160	
50	4	6.3	16	138	2208	
50	5	6.3	10	84	840	
50	6	6.3	24	46	1104	
50	7	6.3	8	298	2384	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	6.3	185	46			
50	8	13	5			
50	10	13	8			
Peso Total 50 =		59 kg				

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CAIXA DE PASSAGEM CP3 ESTRUTURAL - LISTA DE FERROS		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35		REF.:
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				106

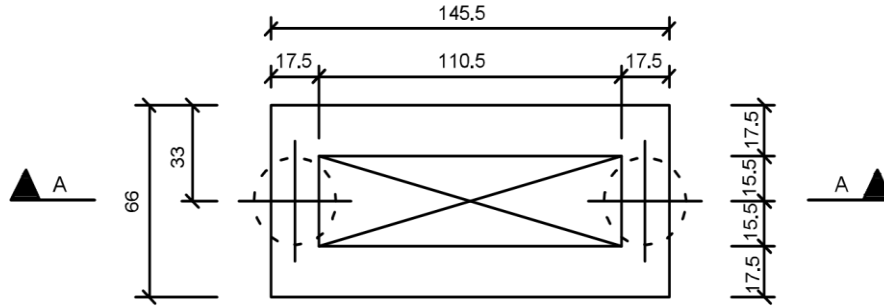
DESENHO 53



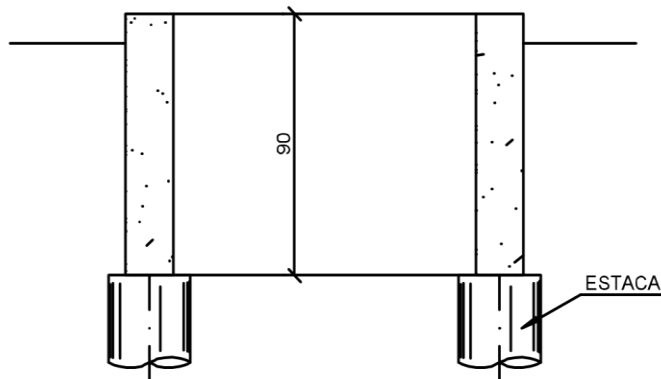
CORTE A.A
FORMAS
BASE 1
ESC. 1:25

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA QDP ESTRUTURAL - FORMAS		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	107
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				

DESENHO 54

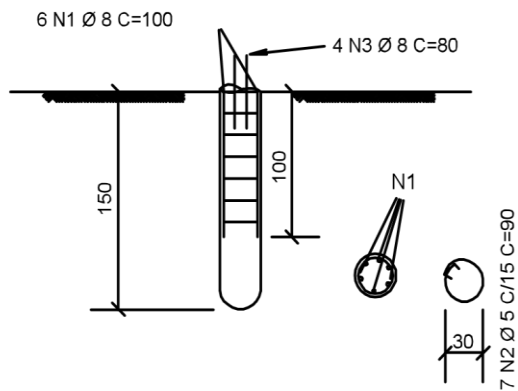


PLANTA



CORTE A.A

FORMAS
BASE 1
ESC. 1:25

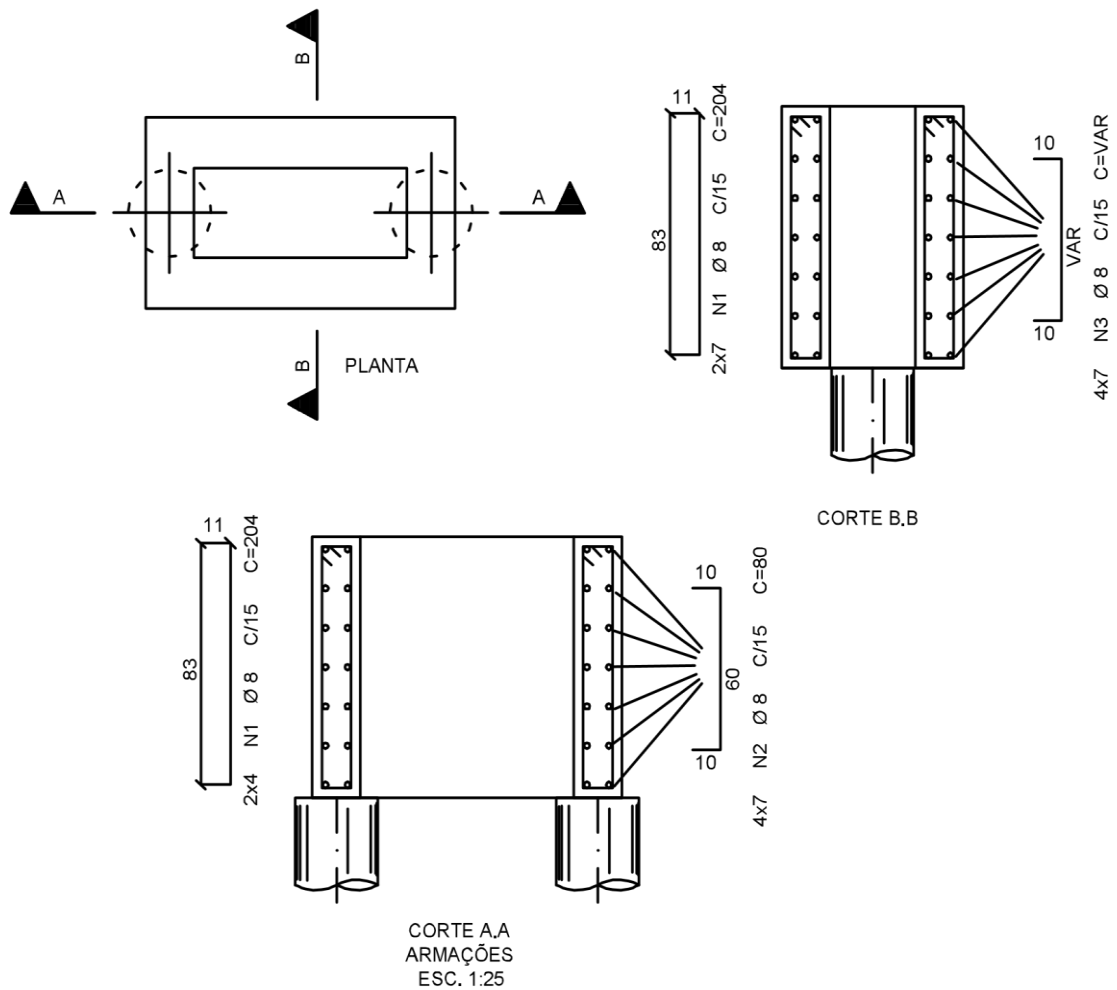


ESTACAS 2X
ESC. 1:25

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA QDP		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ESTRUTURAL - FORMAS - ESTACAS		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	108
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				

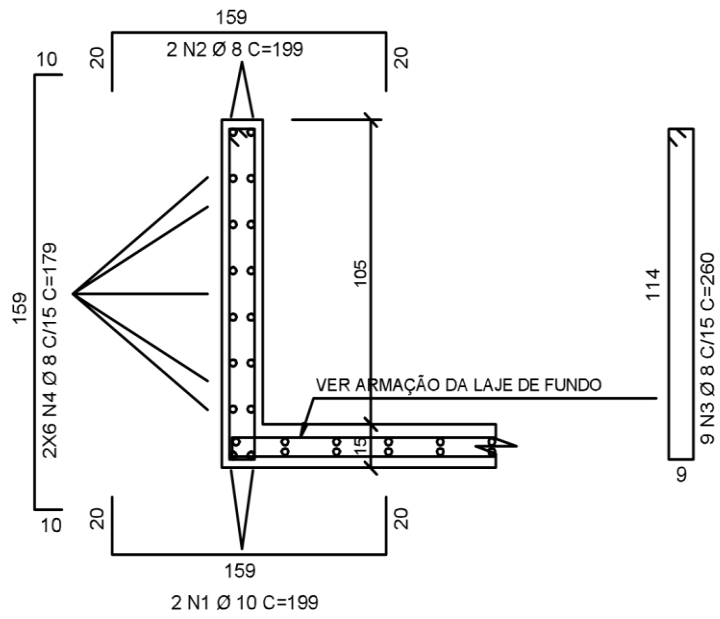
DESENHO 55

TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES						
50	1	8	22	204	4488	
50	2	8	28	80	2240	
50	3	8	28	-VAR-	4004	
ESTACAS (X2)						
50	1	8	12	100	1200	
60	2	5	14	90	1260	
50	3	8	8	80	640	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
60	5	13	2			
50	8	126	50			
Peso Total	60 =				2 kg	
Peso Total	50 =				50 kg	

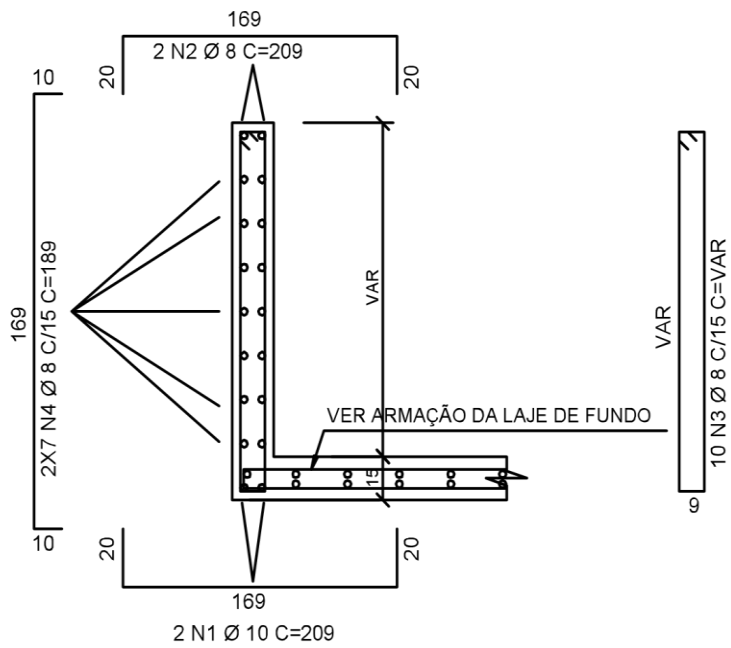


	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA QDP		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ESTRUTURAL - TABELA DE FERROS - VIGA - CANTO		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	109	

DESENHO 56



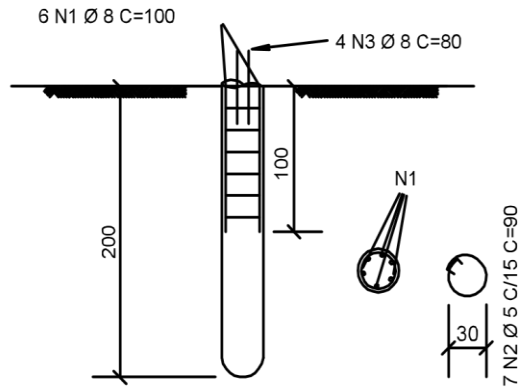
PAR2 15X120
(Esc. 1:25)



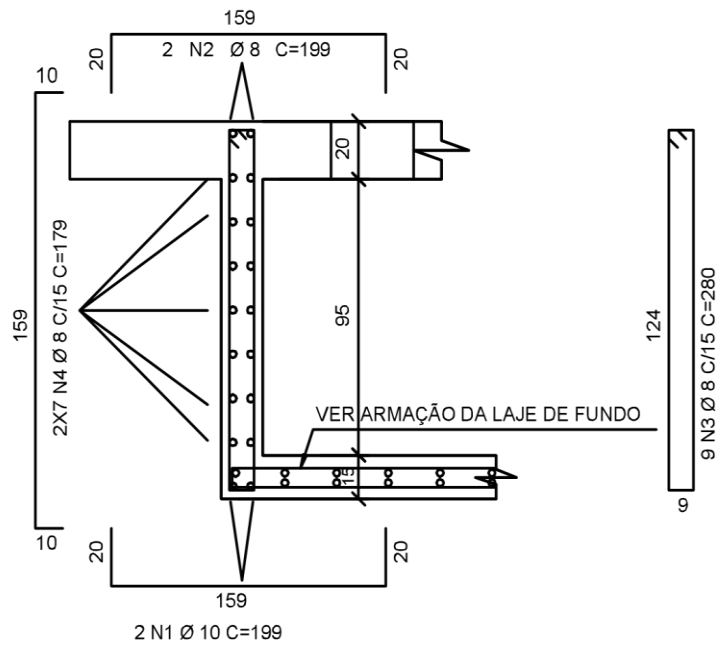
PAR3=PAR4 15X130 2X
(Esc. 1:25)

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL ESTRUTURAL PAREDES 2, 3 e 4		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:			110	

DESENHO 57



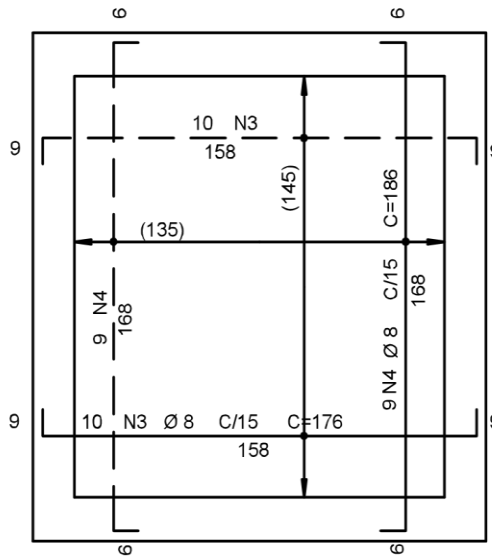
ESTACAS 4X
 DETALHE "Y"
 ESC. 1:25



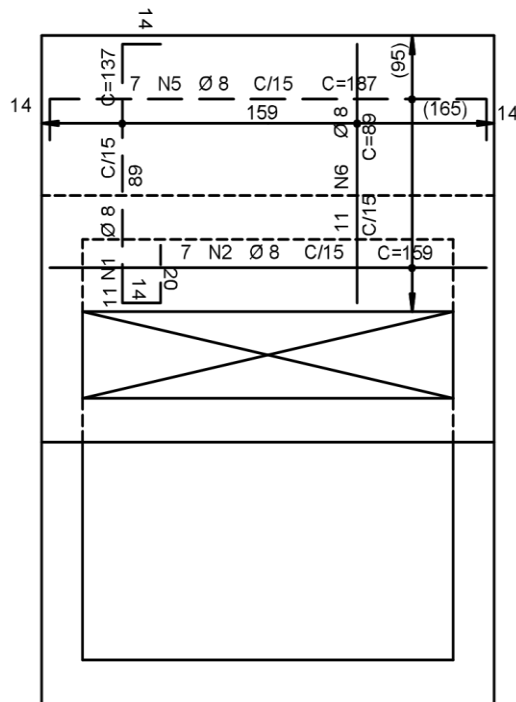
PAR1 15X130
 (Esc. 1:25)

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL ESTRUTURAL - ESTACAS - PAREDE 1		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	111	

DESENHO 58



LAJE DE FUNDO



TAMPA
ARMAÇÕES DAS LAJES
ESC. 1:25

CONVENÇÃO:

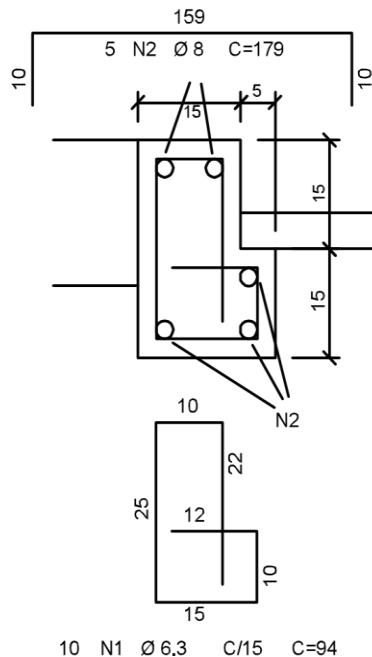
- FERRO POSITIVO
- - - - - FERRO NEGATIVO

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL ESTRUTURAL - ARMAÇÕES DAS LAJES		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35			
			REF.:	112		

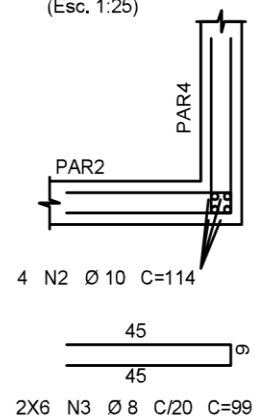
DESENHO 59

TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMACÕES DAS LAJES						
50	1	8	11	137	1507	
50	2	8	7	159	1113	
50	3	8	20	176	3520	
50	4	8	18	186	3348	
50	5	8	7	187	1309	
50	6	8	11	89	979	
CANTO (X4)						
50	2	10	16	114	1824	
50	3	8	48	99	4752	
ESTACAS (X4)						
50	1	8	24	100	2400	
60	2	5	28	90	2520	
50	3	8	16	80	1280	
PAR1						
50	1	10	2	199	398	
50	2	8	2	199	398	
50	3	8	9	280	2520	
50	4	8	14	179	2506	
PAR2						
50	1	10	2	199	398	
50	2	8	2	199	398	
50	3	8	9	260	2340	
50	4	8	12	179	2148	
PAR3=PAR4 (X2)						
50	1	10	4	209	836	
50	2	8	4	209	836	
50	3	8	20	--VAR--	5600	
50	4	8	28	189	5292	
VIGA						
50	1	6,3	10	94	940	
50	2	8	5	179	895	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
60	5	25	4			
50	6,3	9	2			
50	8	431	173			
50	10	35	22			
Peso Total	60 =		4 kg			
Peso Total	50 =		197 kg			

VIGA "1"
(Esc. 1:25)



CANTO 4X
(Esc. 1:25)



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm
ESC.: INDICADA
ELAB.:

DES.:
VISTO:
SUBST. O DES.:

APROV.:
DATA: JUN/05

BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL

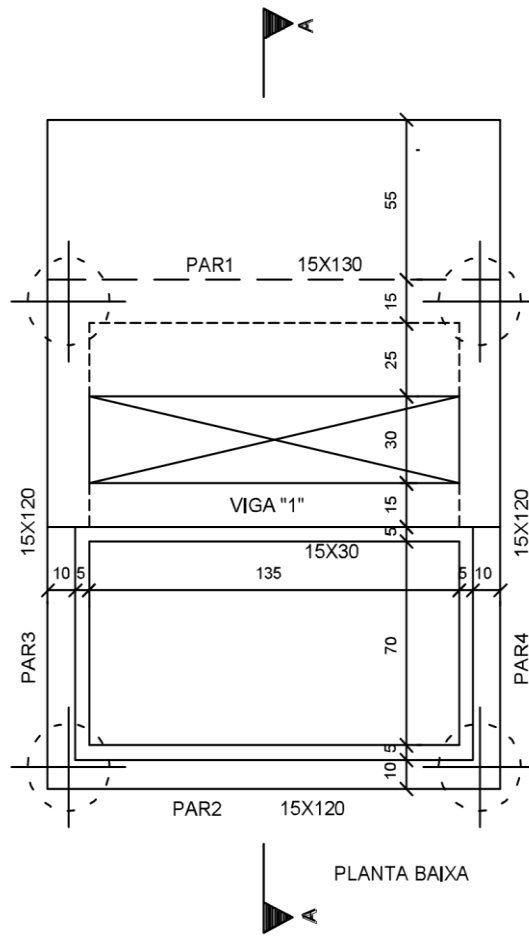
ESTRUTURAL - TAB. DE FERROS - VIGA "1" - CANTOS

NORMA: NT-35

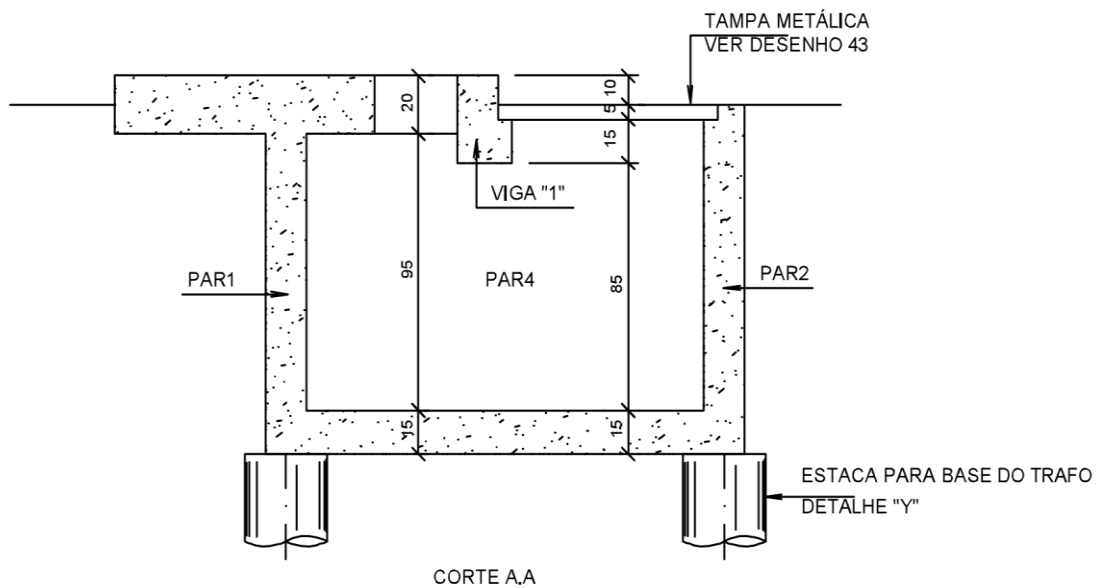
REF.:


113

DESENHO 60

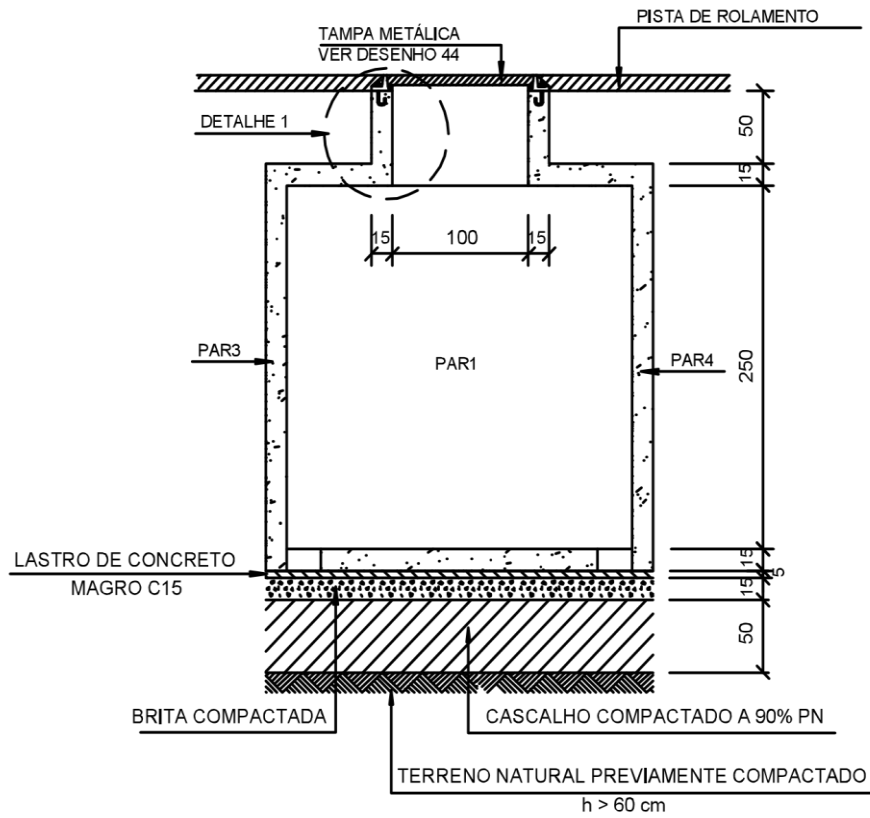
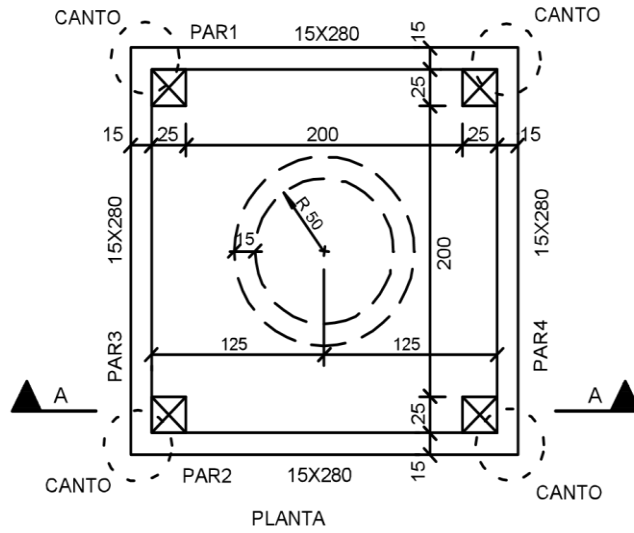


FORMAS ESC. 1:25



	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			BASE PARA TRANSFORMADOR PEDESTAL ESTRUTURAL - FORMAS PLANTA BAIXA - CORTE A.A				
	DIM.: Em cm	DES.:	APRÓV.:					
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05					
	ELAB.:	SUBST. O DES.:					NORMA: NT-35	REF.:
						114		

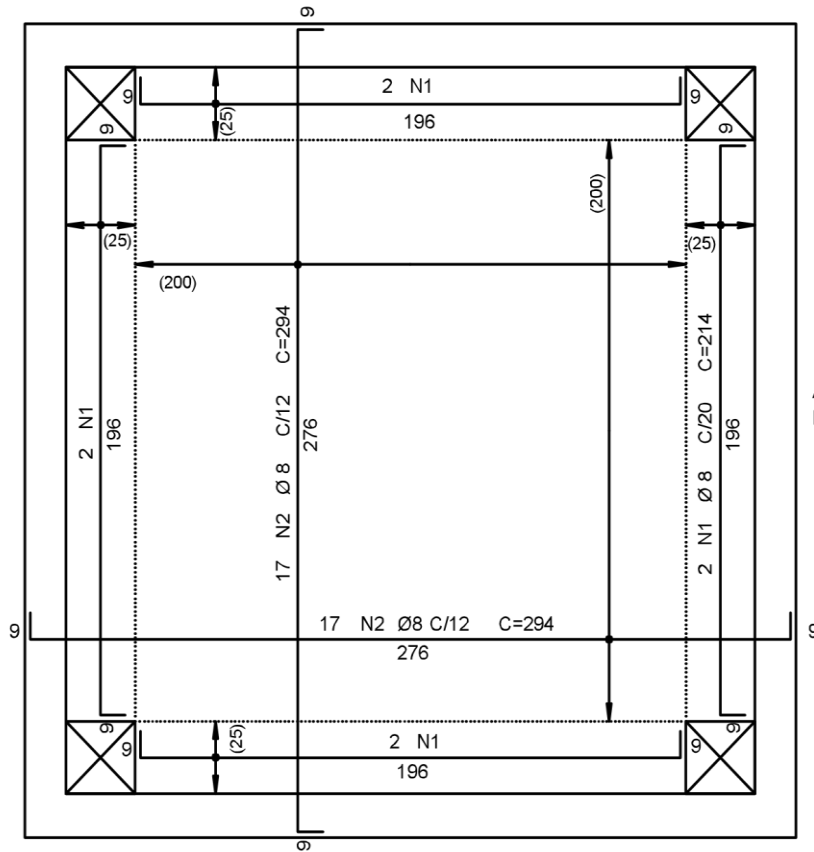
DESENHO 61



CORTE A.A
FORMAS / RECOMPOSIÇÃO DO SOLO
ESC. 1:50

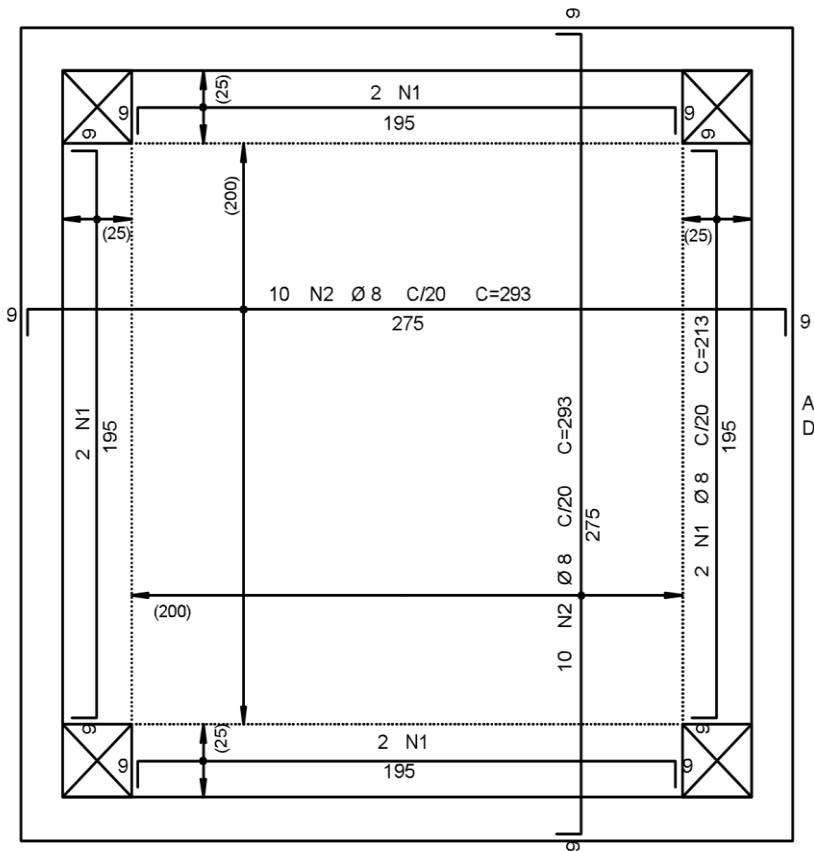
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO P11		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ESTRUTURAL - PLANTA - CORTE A.A		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:		NORMA: NT-35	REF.:	115

DESENHO 62



ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO (NEGATIVA)

ESC. 1:25



ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO (POSITIVA)

ESC. 1:25



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm

DES.:

APROV.:

ESC.: INDICADA

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

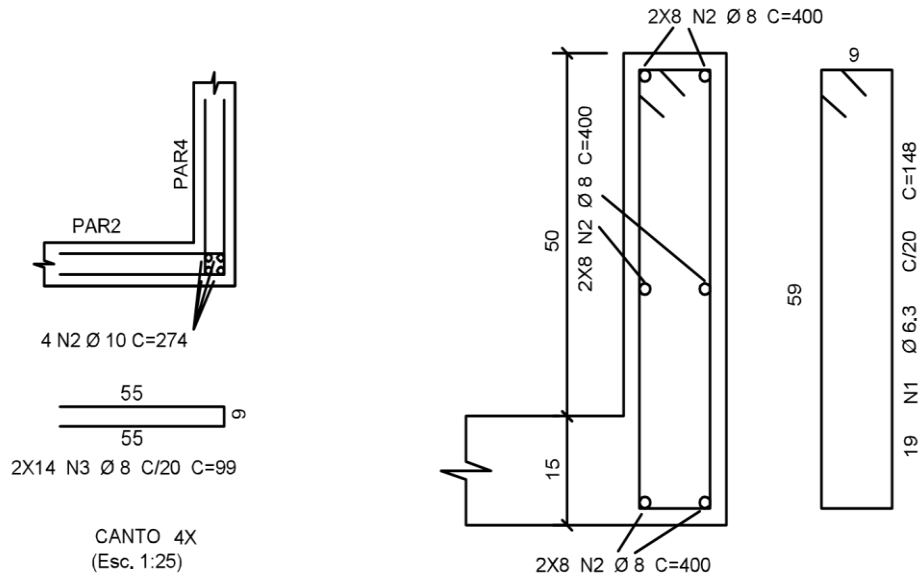
POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO P11
ESTRUTURAL - ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO

NORMA: NT-35

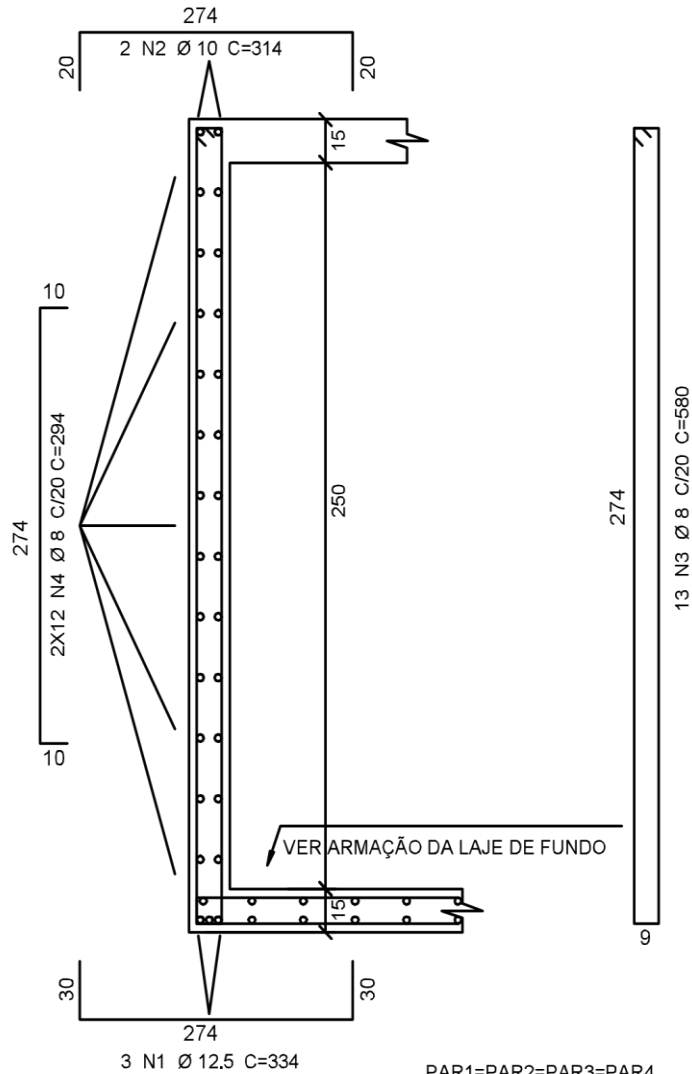
REF.:

116

DESENHO 63



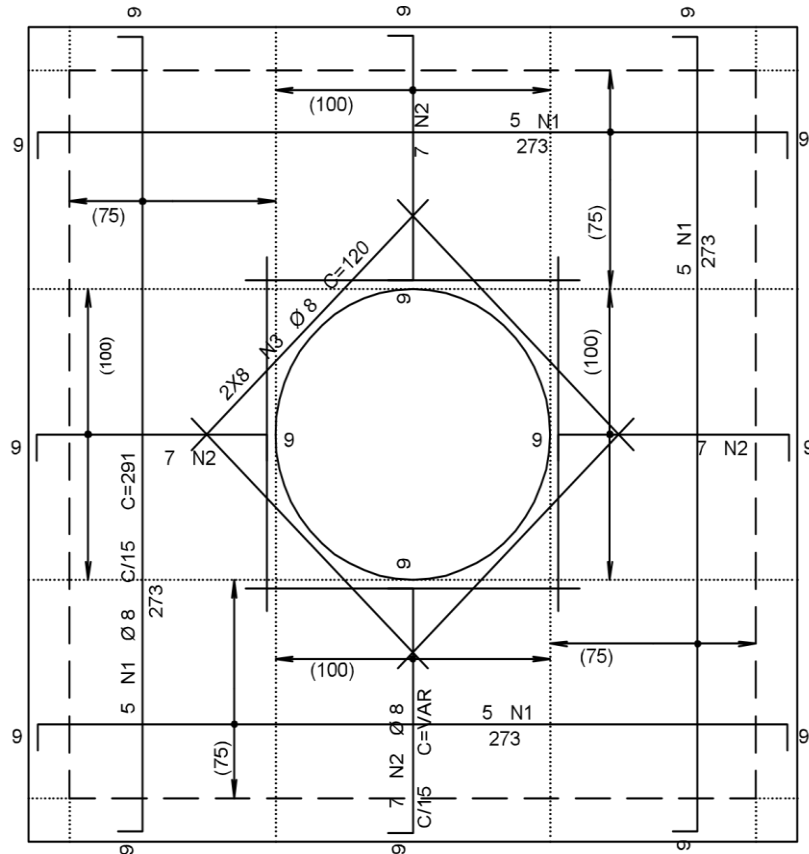
DETALHE 1
ESC. 1:10



PAR1=PAR2=PAR3=PAR4
(Esc. 1:25) 15X280 4X

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA P11 ESTRUTURAL - PAREDES		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	117	

DESENHO 64



ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA ESC. 1:25

TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - NEGATIVA						
50	1	8	8	214	1712	
50	2	8	34	294	9996	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - POSITIVA						
50	1	8	8	213	1704	
50	2	8	20	293	5860	
ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA						
50	1	8	20	291	5820	
50	2	8	28	-VAR-	8176	
50	3	8	16	120	1920	
CANTO X 4	50	2	10	16	274	4384
50	3	8	112	99	11088	
PAR1=PAR2=PAR3=PAR4 (X4)						
50	1	12,5	12	334	4008	
50	2	10	8	314	2512	
50	3	8	52	580	30160	
50	4	8	96	294	28224	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	8	1047	419			
50	10	69	43			
50	12,5	40	40			
Peso Total 50 =		502 kg				



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm

DES.:

APRÓV.:

ESC.: INDICADA

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

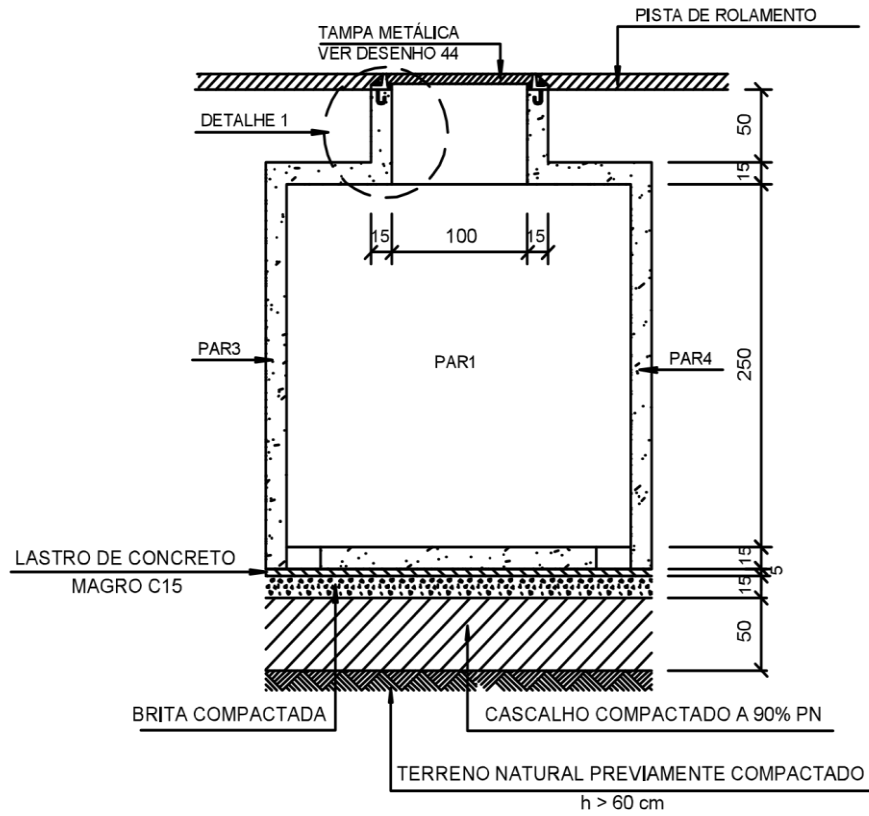
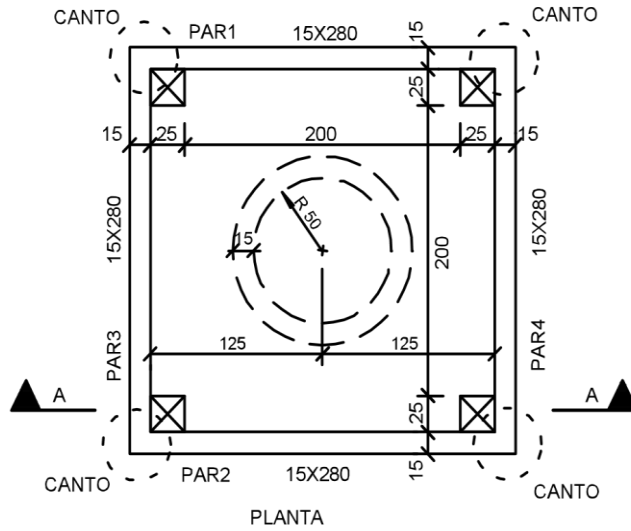
POÇO DE INSPEÇÃO EM CALÇADA PI1
ARMAÇÕES LAJE DA TAMPA - TABELA DE FERROS

NORMA: NT-35

REF.:

118

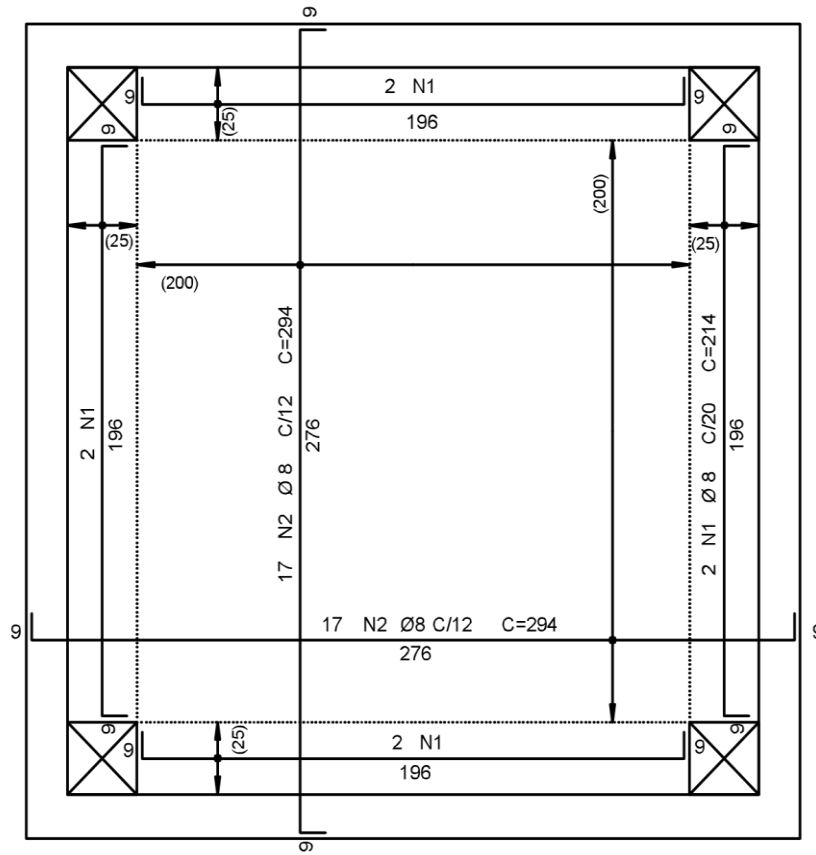
DESENHO 65



CORTE A.A
FORMAS / RECOMPOSIÇÃO DO SOLO
ESC. 1:50

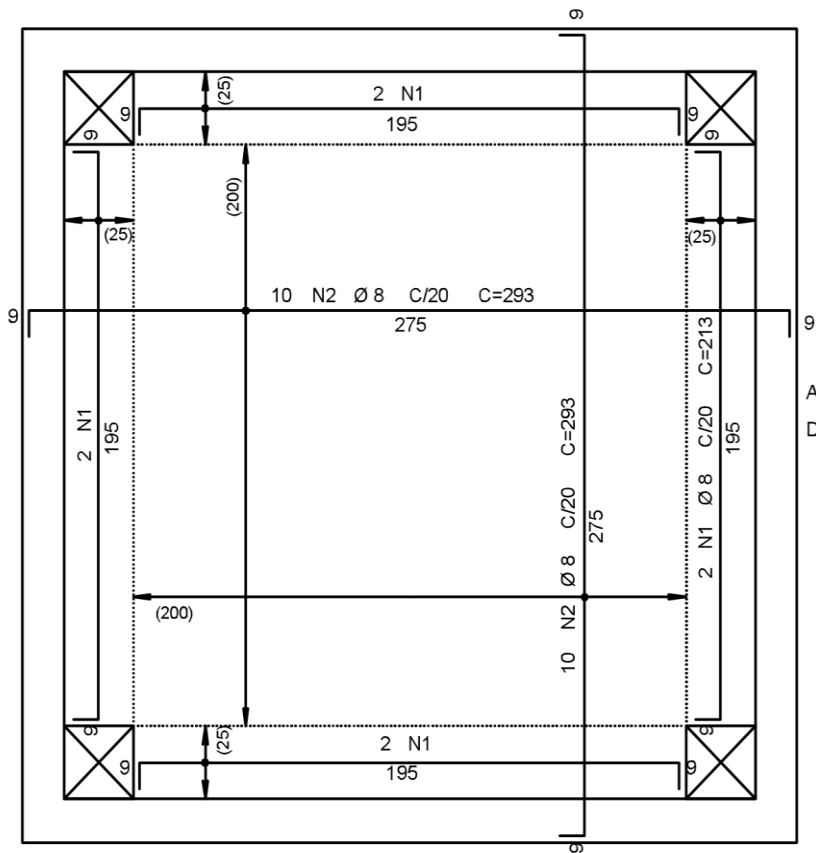
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO P12 ESTRUTURAL - PLANTA - CORTE A-A	
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05		
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35		
			REF.:	119	

DESENHO 66



ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO (NEGATIVA)

ESC. 1:25



ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO (POSITIVA)

ESC. 1:25



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm

DES.:

APROV.:

ESC.: INDICADA

VISTO:

DATA: JUN/05

ELAB.:

SUBST. O DES.:

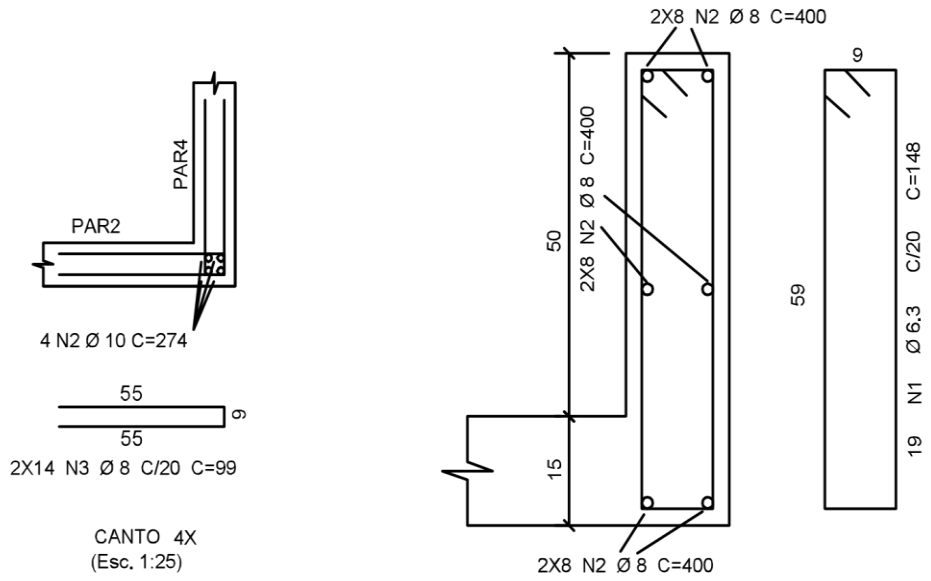
POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO P12
ESTRUTURAL - ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO

NORMA: NT-35

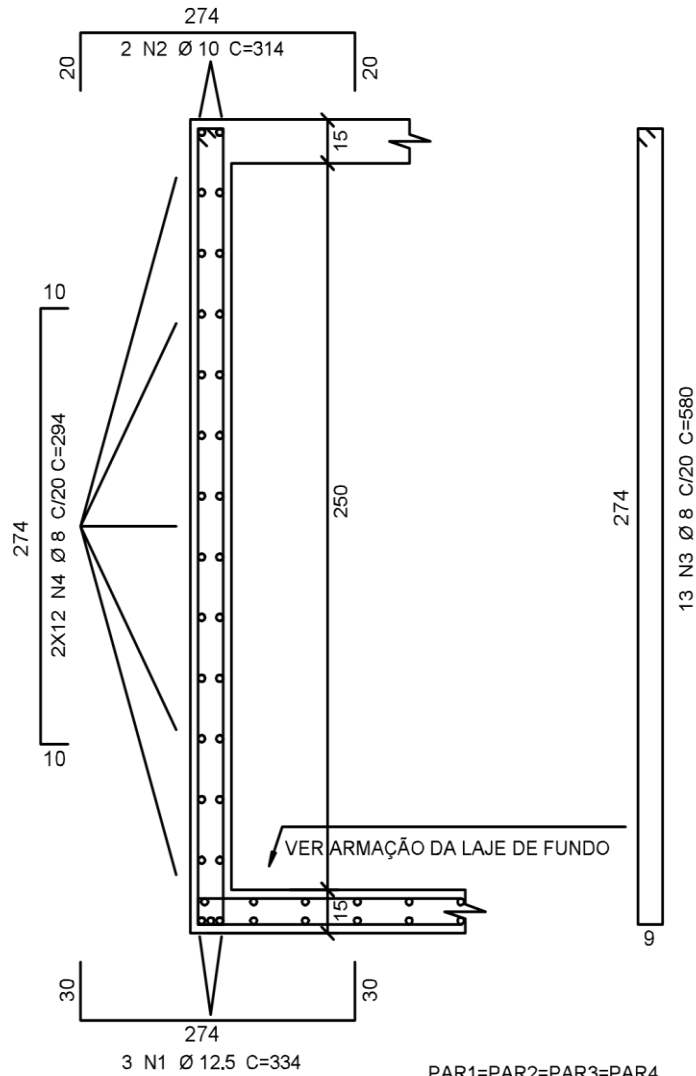
REF.:

120

DESENHO 67



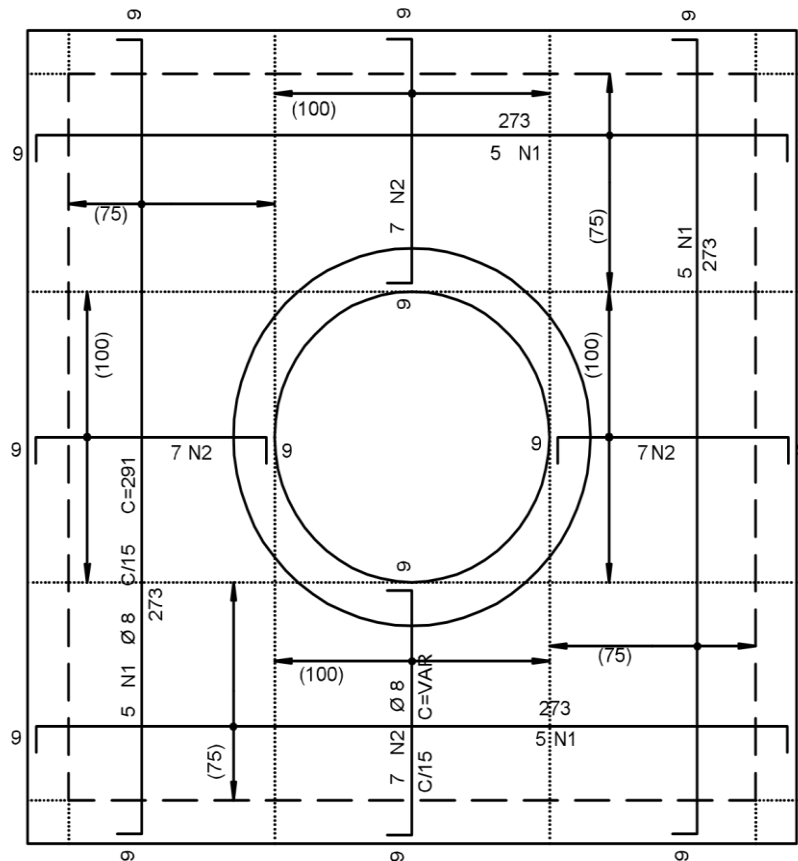
DETALHE 1
ESC. 1:10



PAR1=PAR2=PAR3=PAR4
(Esc. 1:25) 15X280 4X

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO PI2 ESTRUTURAL - PAREDES		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	121
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				

DESENHO 68



ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA
ESC. 1:25

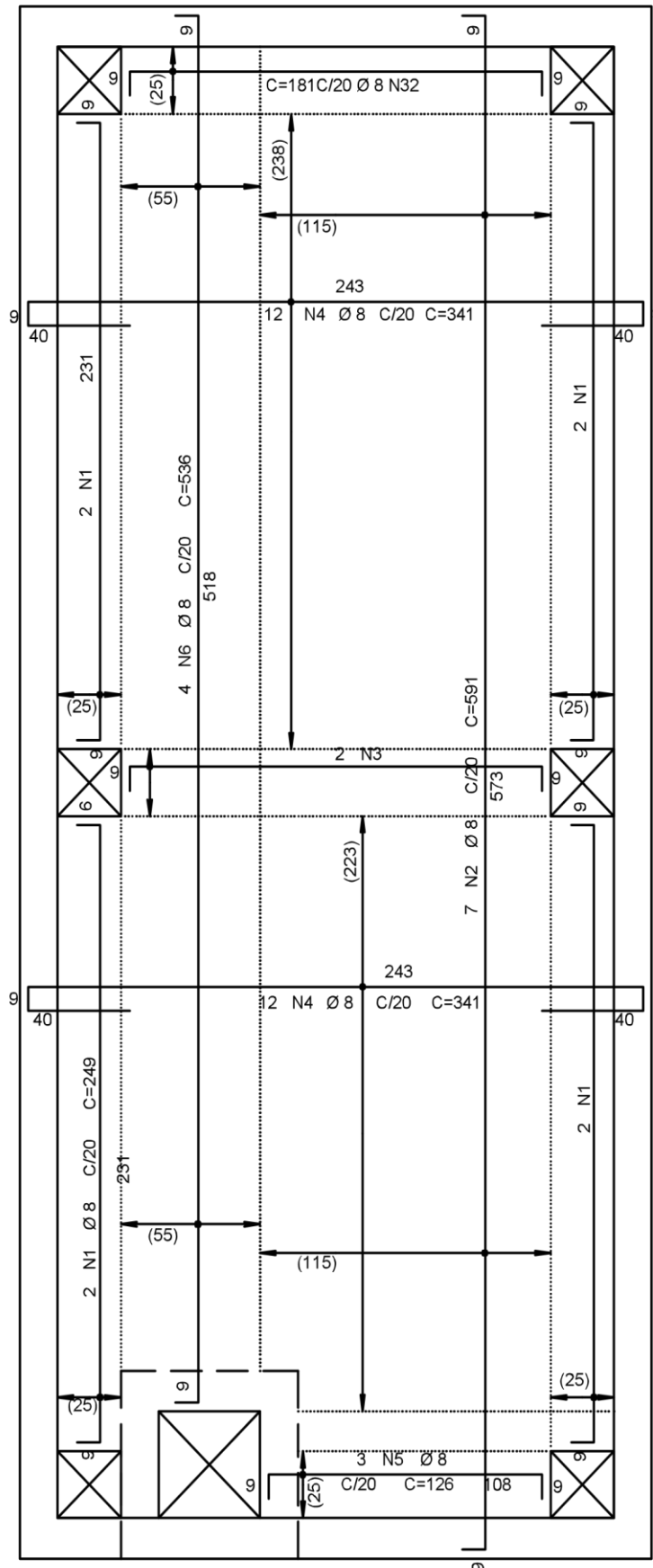
TABELA DE FERROS						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT. (cm)	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - NEGATIVA						
50	1	8	8	214	1712	
50	2	8	34	294	9996	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - POSITIVA						
50	1	8	8	213	1704	
50	2	8	20	293	5860	
ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA						
50	1	8	20	291	5820	
50	2	8	28	-VAR-	8176	
CANTO X 4						
50	2	10	16	274	4384	
50	3	8	112	99	11088	
DETALHE 1						
50	1	6,3	19	148	2812	
50	2	8	32	400	12800	
PAR1=PAR2=PAR3=PAR4 (X4)						
50	1	12,5	12	334	4008	
50	2	10	8	314	2512	
50	3	8	52	580	30160	
50	4	8	96	294	28224	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	6,3	28	7			
50	8	1155	462			
50	10	69	43			
50	12,5	40	40			
Peso Total 50 =		553 kg				



CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.		
DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:
ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	


POÇO DE INSPEÇÃO EM PISTA DE ROLAMENTO P12		
ARMAÇÕES DA LAJE DA TAMPA		
TABELA DE FERROS		
NORMA: NT-35	REF.:	122

DESENHO 69

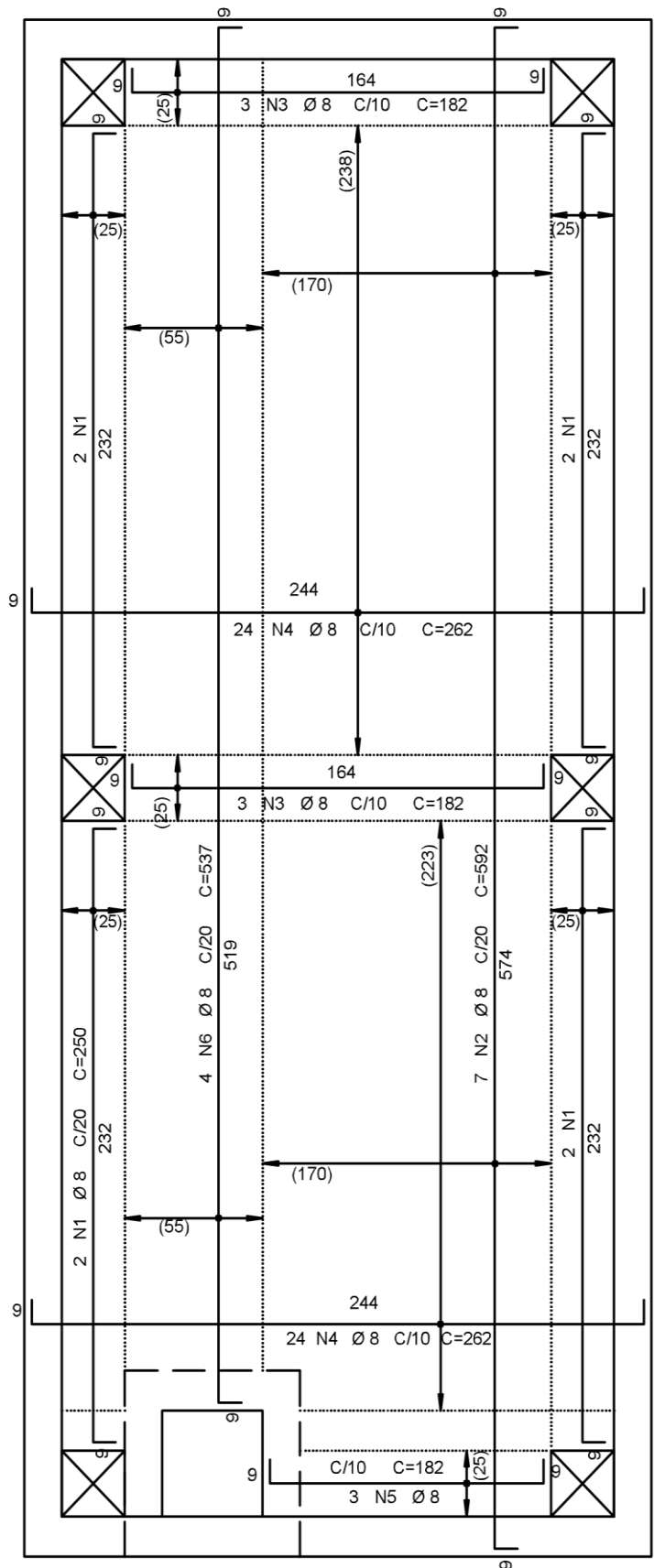


ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO

ESC. 1:25 (POSITIVA)

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA - ESTRUTURAL	
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - POSITIVA	
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05		
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	123

DESENHO 70

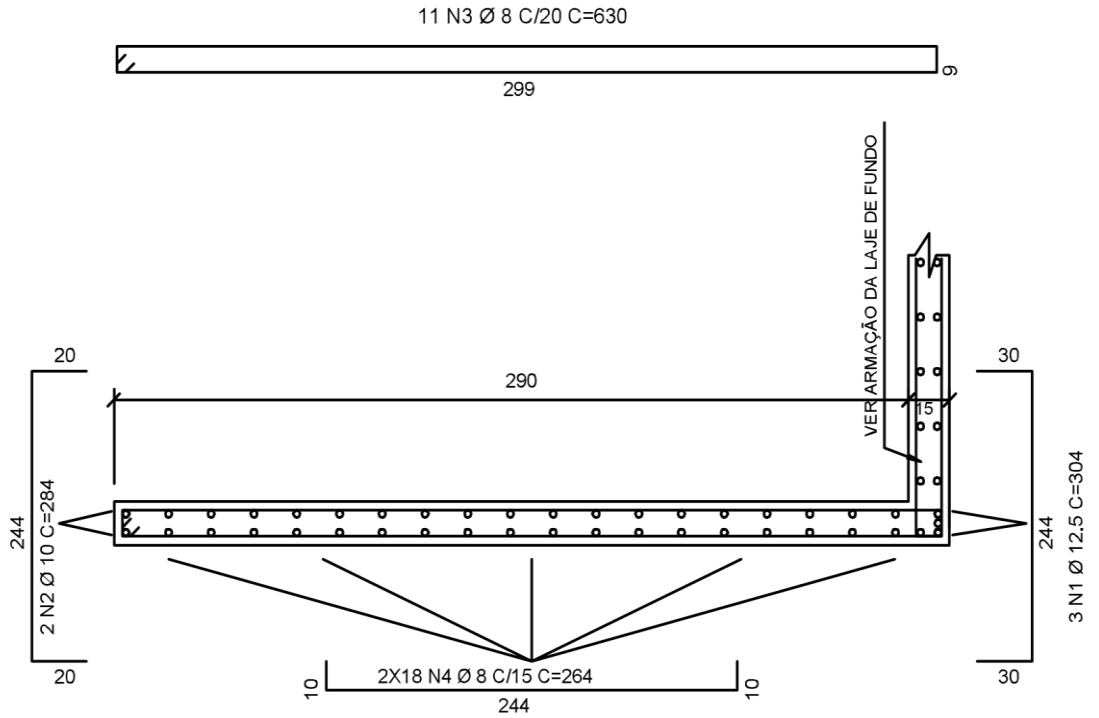


ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO
 ESC. 1:25 (NEGATIVA)

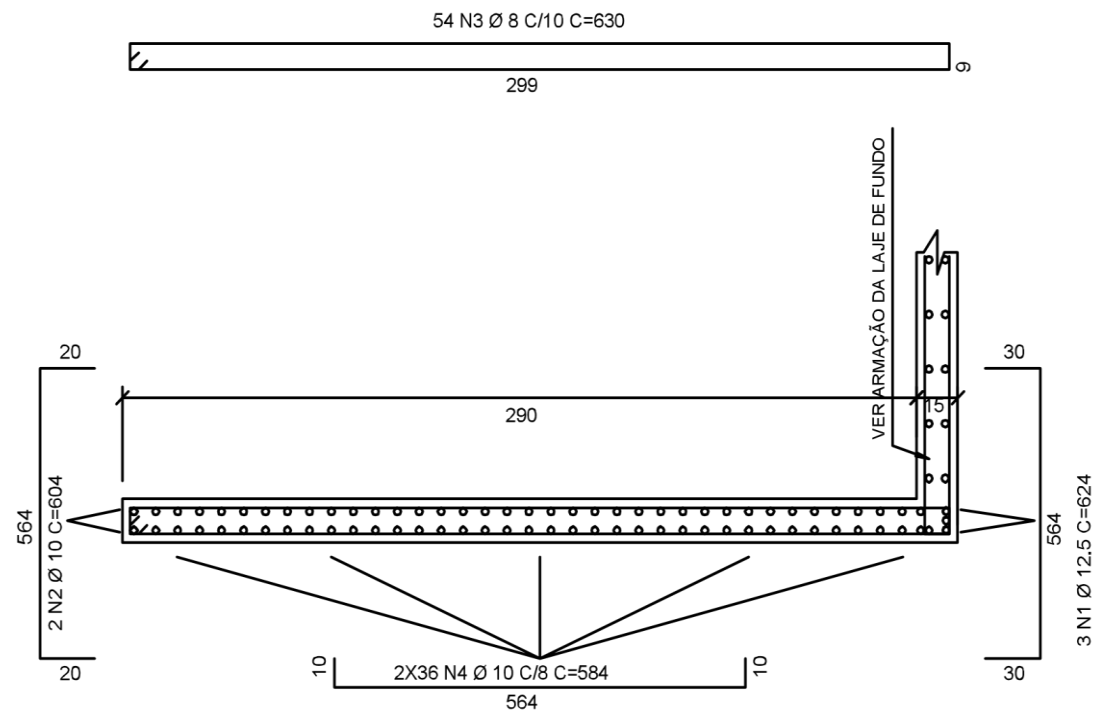
	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA - ESTRUTURAL	
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO - NEGATIVA	
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05		
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	124

DESENHO 71

PAR3=PAR4
15X305 2X
(Esc. 1:25)



PAR1=PAR2
15X305 2X
(Esc. 1:25)



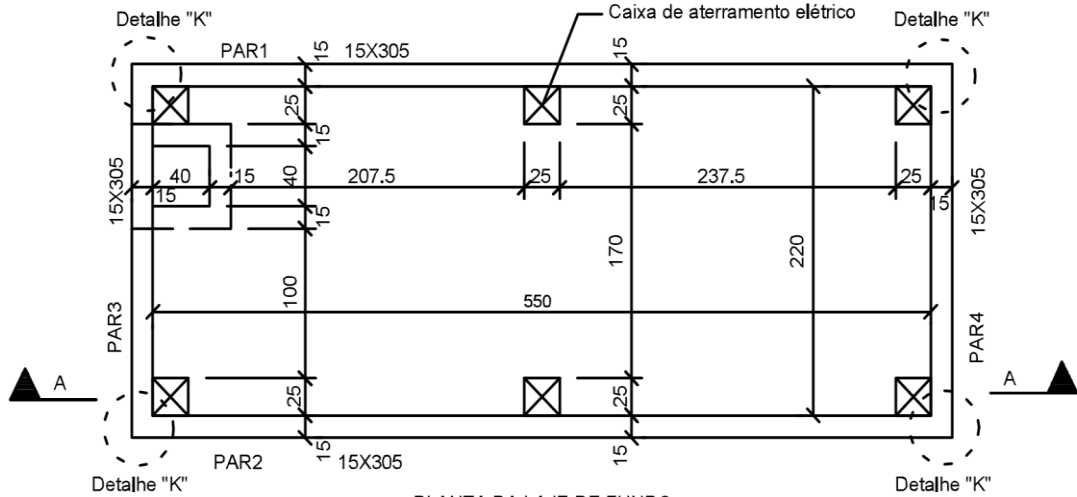
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:
ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.:	SUBST. O DES.:	

CÂMARA SUBTERRÂNEA - ESTRUTURAL
PAREDES 1, 2, 3 e 4

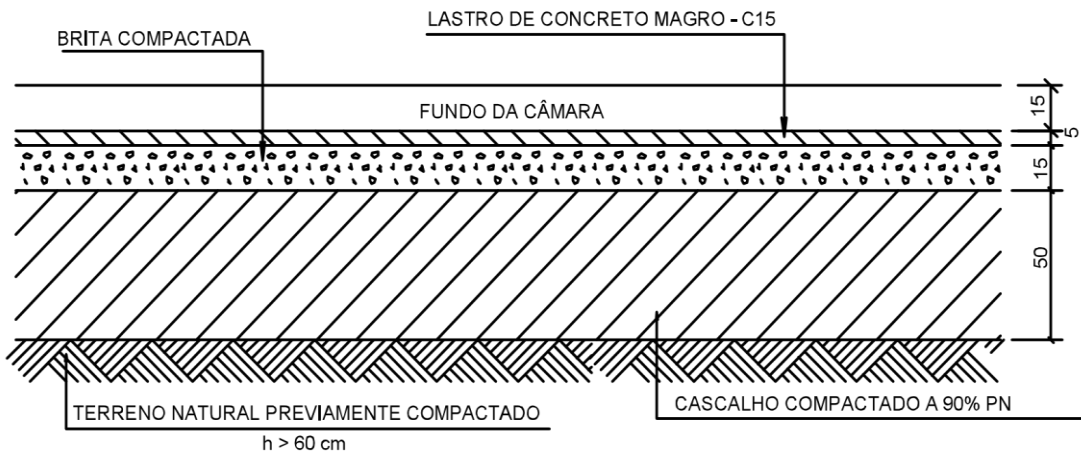
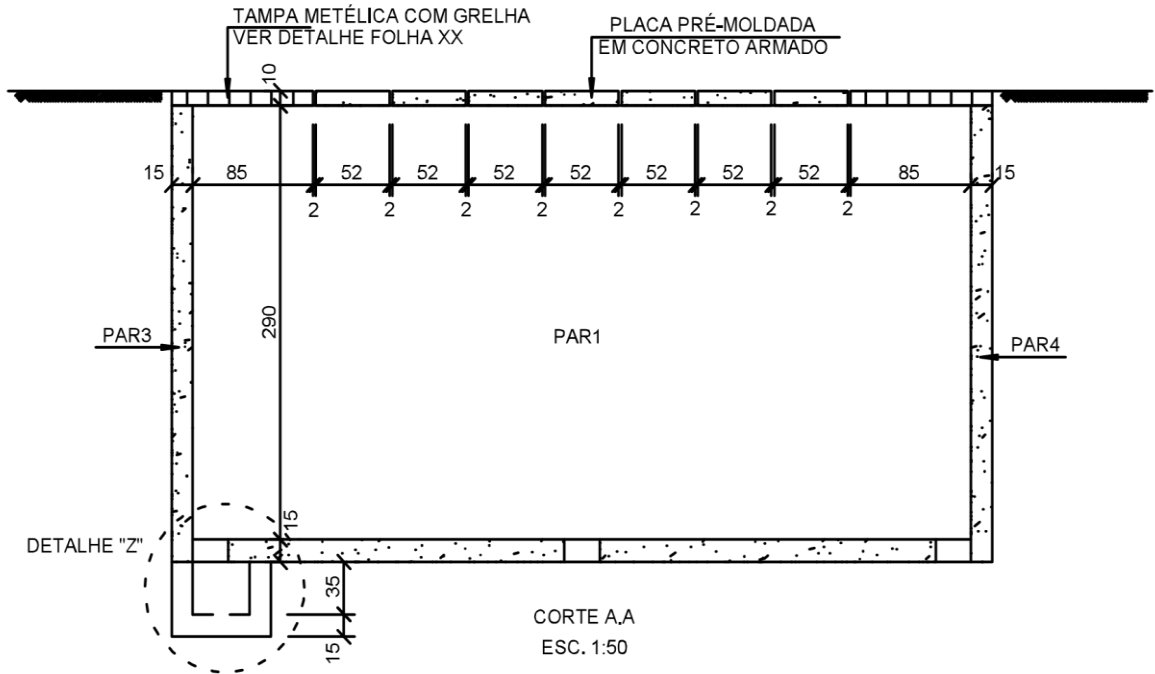
NORMA: NT-35	REF.:	125
--------------	-------	-----

DESENHO 72



PLANTA DA LAJE DE FUNDO

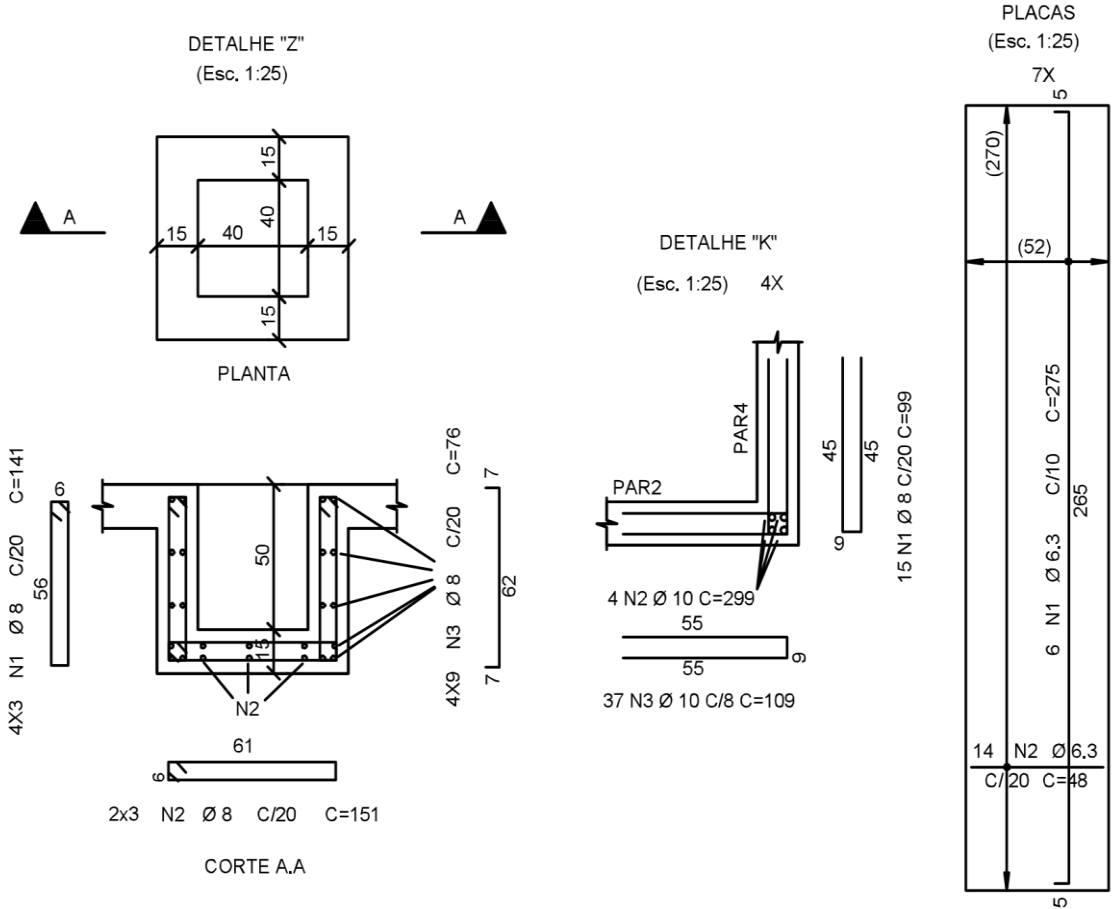
ESC. 1:50



RECOMPOSIÇÃO DO SOLO
(Esc:1/25)

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA - ESTRUTURAL FORMAS - RECOMPOSIÇÃO DO SOLO		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:			
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	126
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				

TABELA DE FERROS DA CÂMARA SUBTERRÂNEA						
AÇO	POS.	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO		
				UNIT.	TOTAL (cm)	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO						
50	1	8	8	250	2000	
50	2	8	7	592	4144	
50	3	8	6	182	1092	
50	4	8	48	262	12576	
50	5	8	3	182	546	
50	6	8	4	537	2148	
ARMAÇÕES DA LAJE DE FUNDO						
50	1	8	8	249	1992	
50	2	8	7	591	4137	
50	3	8	4	181	724	
50	4	8	24	341	8184	
50	5	8	3	126	378	
50	6	8	4	536	2144	
DETALHE "K" (X4)						
50	1	8	60	99	5940	
50	2	10	16	299	4784	
50	3	10	148	109	16132	
DETALHE "Z"						
50	1	8	12	141	1692	
50	2	8	6	151	906	
50	3	8	36	76	2736	
PAR1=PAR2 (X2)						
50	1	12,5	6	624	3744	
50	2	10	4	604	2416	
50	3	8	108	630	68040	
50	4	10	144	584	84096	
PAR3=PAR4 (X2)						
50	1	12,5	6	304	1824	
50	2	10	4	284	1136	
50	3	8	22	630	13860	
50	4	8	72	264	19008	
PLACAS (X7)						
50	1	6,3	42	275	11550	
50	2	6,3	98	48	4704	
RESUMO AÇO CA 50-60						
AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)			
50	6,3	163	41			
50	8	1522	609			
50	10	1086	684			
50	12,5	56	56			
Peso Total	50 =	1389 kg				



	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			CÂMARA SUBTERRÂNEA - ESTRUTURAL		
	DIM.: Em cm	DES.:	APROV.:	TABELA DE FERROS - PLACAS - DETALHES		
	ESC.: INDICADA	VISTO:	DATA: JUN/05			
	ELAB.:	SUBST. O DES.:	NORMA: NT-35	REF.:	127	

DESENHO 74

NOTAS:

1) JUNTAS DE CONCRETAGEM

- a) As juntas de concretagem devem ser espaçadas em 1100 mm ou 1220 mm para que ocorra a coincidência com uma das dimensões da chapa de compensado resinado utilizado para a forma.
- b) Dependendo do tempo de pega do concreto, após o endurecimento, deve ser feito um jateamento d'água de forma a deixar exposta a brita do concreto. Toda camada formada pela película esbranquiçada deve ser removida. A superfície além de limpa deve estar saturada com água antes da nova concretagem.
- c) As camadas de lançamento de concreto devem ser inferiores a 300 mm para melhorar a aderência das armaduras, conforme NBR 6118.

2) PLANO DE CONCRETAGEM

- a) Observar as etapas de concretagem do projeto (ver juntas de concretagem).
- b) Laje da Tampa.
Concretar do centro para as bordas, em etapas, seguindo o esquema caracol, de modo a evitar juntas frias.
- c) Paredes.
Lançamento do concreto por camadas com altura aproximada de 300 mm (garantir boa aderência das armaduras) não permitindo ocorrer junta fria.

3) COBRIMENTOS MÍNIMOS DAS ARMADURAS

Geral : 3,0 cm

OBS.: Deverá ser executado na obra um controle rigoroso da qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade destes cobrimentos mínimos.


4) CONCRETO

Na concretagem de caixas de passagem, inclusive pré-moldadas, poços de inspeção e câmaras subterrâneas, deverão ser obedecidos os requisitos abaixo:

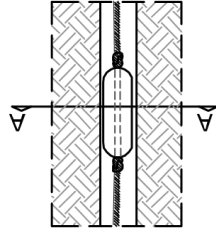
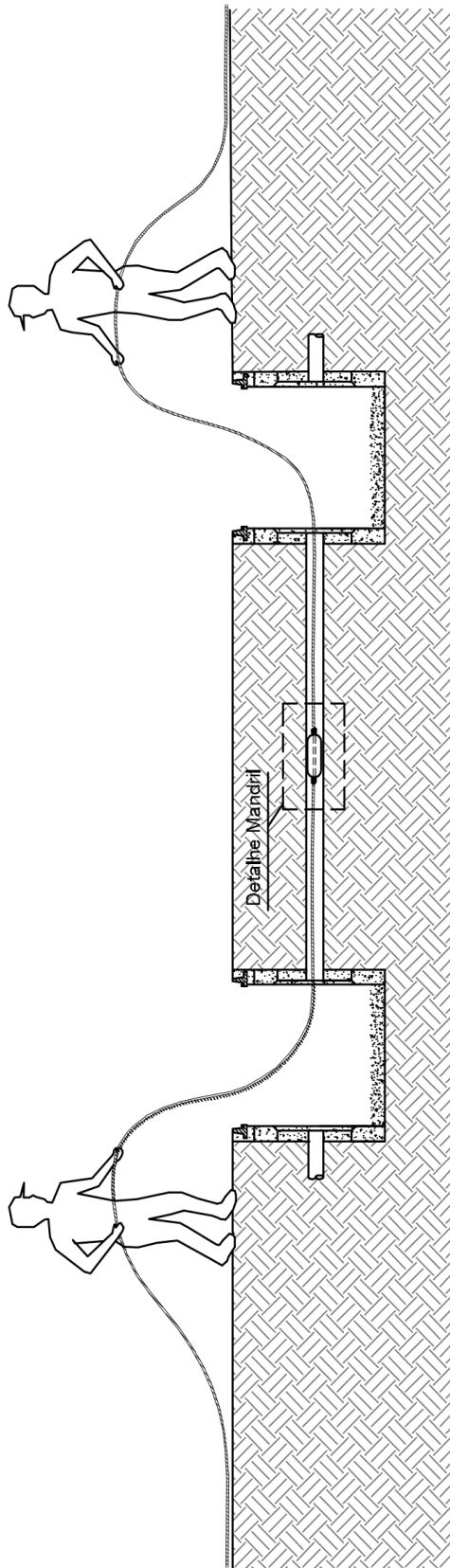
CLASSE: C25 (25 MPa)

MÓDULO DE ELASTICIDADE INICIAL (Eci): 28000 MPa

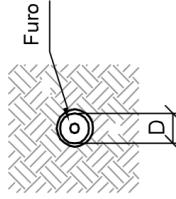
FATOR ÁGUA/CIMENTO: < 0,60

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			ESTRUTURAL - CONCRETO - NOTAS		
	DIM.:	DES.:	APROV.:			
	ESC.:	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-35	REF.:	128
	ELAB.:	SUBST. O DES.:				

DESENHO 75



Detalhe Mandril

















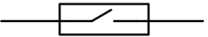
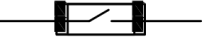
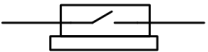







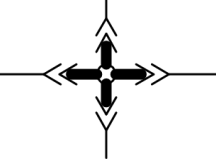
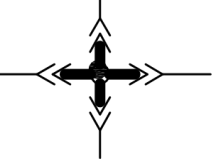


Corte A-A

Notas:

- 1) Todos os dutos corrugados das redes primárias e secundárias devem ser inspecionados com mandril, eliminando a possibilidade de obstruções e estreitamento de dutos ou mesmo curvas fora de especificação.
- 2) O mandril poderá ser de madeira, borracha ou alumínio, e em hipótese alguma poderá apresentar pontas que possam danificar os dutos.

DUTO	MANDRIL
Ø 50	D = Ø 37
Ø 100	D = Ø 80
Ø 125	D = Ø 100

DESENHO 76

Existente	Projetado	Descrição
		Caixa de passagem CP1
		Caixa de passagem CP2
		Caixa de passagem CP3
		Poço de inspeção
		Transformador em Pedestal
		Transformador submersível
		Câmara subterrânea
		Chave submersível
		Chave seccionadora em pedestal
		Chave fusível NH 250 A, com fusível de 100 A
		Fusível de Baixa Tensão 20 A
		Barramento Triplex - BTX 200 A
		Barramento Quadruplex - BQX 200 A
		Terminal Desconectável Reto - TDR 200 A

DESENHO 77

Existente	Projetado	Descrição
		Terminal Desconectável Cotovelo - TDC 200 A
		Terminal básico blindado - TBB 600 A
		Emenda Reta 15 kV
		Emenda de derivação de baixa tensão
		Indicador de defeito
		Aterramento
		Pára-raios em poste
		Pára-raios desconectável
----- 2Ø125-C1-3#35(MT)	----- 2Ø125-C1-3#35(MT)	Rede de média tensão com dois dutos de 125 mm de diâmetro interno, circuito 1, com três cabos de 35 mm ² .
----- 3Ø100-C1-4#70	----- 3Ø100-C1-4#70	Rede de baixa tensão com três dutos de 100 mm de diâmetro interno, circuito 1, com quatro cabos de 70 mm ² .
FONTE CARGA 2 3,3	FONTE CARGA 2 3,3	Indica rede de dutos com dois níveis, sendo o primeiro e o segundo nível com três dutos cada um.
FONTE CARGA 3 2,4,2	FONTE CARGA 3 2,4,2	Indica rede de dutos com dois níveis, sendo o primeiro nível com dois dutos, o segundo com 4 dutos e o terceiro (IP) com 2 dutos.

	Indica RETIRAR
	Indica INSTALAR

ALTERAÇÕES NA NT-35

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
1	FEV/15	-	0	Emissão inicial desta norma da CELG GT a partir da adaptação do texto da norma original NTC 35 da CELG D, sendo dado o crédito a todos os autores e colaboradores da norma original.